

# Program funkcjonalno-użytkowy

dla zadania:

## „MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MAŁÓWCE ”

### Adres obiektu:

Oczyszczalnia ścieków w Małównce , 38-114 Niebylec

### Zamawiający:

Gmina Niebylec

Niebylec 170, 38-114 Niebylec

### Klasyfikacja robót wg Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

71320000-7 – Usługi inżynierskie w zakresie projektowania,

71321000-4 – Usługi inżynierii projektowej dla mechanicznych i elektrycznych instalacji budowlanych,

71322000-1 – Usługi inżynierii projektowej w zakresie inżynierii lądowej i wodnej

45000000-7 – Roboty budowlane,

45110000-1 – Roboty w zakresie burzenia i rozbiórki obiektów budowlanych; roboty ziemne

45111200-0 – Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne,

45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów, budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej,

45231300-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy wodociągów i rurociągów do odprowadzania ścieków,

45231500-0 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów sprężonego powietrza

45232400-6 – Roboty budowlane w zakresie kanałów ściekowych,

45232410-9 – Roboty w zakresie kanalizacji ściekowej,

45232421-9 – Roboty w zakresie oczyszczania ścieków,

45232422-6 – Roboty w zakresie uzdatniania osadów,

45232423-3 – Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków,

45252100-9 – Roboty budowlane w zakresie zakładów oczyszczania ścieków,

45252127-4 – Roboty budowlane w zakresie oczyszczalni ścieków

45252200-0 – Wyposażenie oczyszczalni ścieków

45260000-7 – Roboty w zakresie wykonywania pokryć i konstrukcji dachowych i inne podobne roboty specjalistyczne

45262000-1 – Specjalne roboty budowlane inne niż dachowe

45300000-0 – Roboty instalacyjne w budynkach

45310000-3 – Roboty instalacyjne elektryczne,

45311000-0 – Roboty w zakresie okablowania oraz instalacji elektrycznych

45311200-2 – Roboty w zakresie instalacji elektrycznych,

45315600-4 – Instalacje niskiego napięcia,

45400000-1 – Roboty wykończeniowe w zakresie obiektów budowlanych

45410000-4 – Tynkowanie

45421000-4 – Roboty w zakresie stolarki budowlanej

45430000-0 – Pokrywanie podłóg i ścian

45442100-8 – Roboty malarskie

45443000-4 – Roboty elewacyjne

### OGÓLNY SPIS ZAWARTOŚCI PFU

(szczegółowy spis zawartości znajduje się we wskazanych obok częściach PFU)

### CZĘŚĆ OPISOWA

WARUNKI WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH

CZĘŚĆ INFORMACYJNA

### Opracował zespół:

dr inż. Agnieszka Kwiatkowska

inż. Radosław Kwiatkowski

Niebylec, maj 2022 r.

<b>SPIS TREŚCI</b>	
<b>PROGRAM FUNKCJONALNO-UŻYTKOWY</b>	<b>1</b>
„MODERNIZACJA OCZYSZCZALNI ŚCIEKÓW W MAŁÓWCE”	1
<b>CZEŚĆ OPISOWA</b>	<b>7</b>
<b>A. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.</b>	<b>7</b>
A.I. ZAMAWIAJĄCY.	7
A.II. ZAKRES INWESTYCJI.	7
<b>B. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI</b>	<b>23</b>
B.I. WYMAGANIA OGÓLNE	23
<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE ZBIORNIKÓW</b>	<b>26</b>
<b>WYMAGANIA DOTYCZĄCE URZĄDZEŃ</b>	<b>26</b>
B.II. POMPOWNI ŚCIEKÓW SUROWYCH	29
B.III. PUNKT ZLEWNY ŚCIEKÓW DOWOŻONYCH	30
B.IV. BUDYNEK TECHNICZNY	30
B.V. ZBIORNIK RETENCYJNY ŚCIEKÓW	34
B.VI. REAKTORY BIOLOGICZNE SBR 1, SBR 2, SBR 3	35
B.VII. ZBIORNIKI OSADU NR 1 I NR 2	41
B.VIII. KOMORA OSADU ZBIORCZA	42
B.IX. BUDYNEK ODWADNIANIA OSADU	44
B.X. BUDYNEK STACJI ZLEWCZEJ OSADÓW DOWOŻONYCH	44
B.XI. BUDYNEK SOCJALNO- TECHNICZNY	45
B.XII. INSTALACJA DOZOWANIA I MAGAZYNOWANIA SOLI ŻELAZA PIX	45
B.XIII. KOMORA POMIARU ILOŚCI ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	46
B.XIV. WYLOT ŚCIEKÓW OCZYSZCZONYCH	46
B.XV. ISTNIEJĄCY BUDYNEK ADMINISTRACYJNO-SOCJALNY	46
B.XVI. ZUŻYCIE MEDIÓW	46
B.XVII. RODZAJ OGRZEWANIA W OCZYSZCZALNI	46
B.XVIII. DROGI, PLACE, CHODNIKI	46
B.XIX. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA ROZRUCHU OCZYSZCZALNI.	46
B.XX. WYPOSAŻENIE OCZYSZCZALNI	47
B. XXI. WYPOSAŻENIE DODATKOWE OCZYSZCZALNI	47
B.XXII. POZOSTAŁE WYMAGANIA	48
B.XXIII. BRANŻA ELEKTRYCZNA	49
B.XXIV. DYSTRYBUCJA ENERGII ELEKTRYCZNEJ	49
B.XXV. INSTALACJE ELEKTRYCZNE	50
B.XXVI. SYSTEM WIZUALIZACJI SCADA	56
B.XXVII. APARATURA KONTROLNO – POMIAROWA	59
B.XXVIII. AGREGAT PRĄDOTWÓRCZY	63
B.XXIX. INSTALACJA FOTOWOLTAICZNA	65
B.XXX. UWAGI OGÓLNE	66
<b>C. WARUNKI TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH.</b>	<b>68</b>
C.I. WYMAGANIA OGÓLNE WYKONANIA ROBÓT.	68
C.I. 11. ZGODNOŚĆ ROBÓT Z DOKUMENTACJĄ PROJEKTOWĄ I PFU.	72
C.I. 12. BŁĘDY LUB OPUSzcZENIA.	72
C.I. 13. STOSOWANIE PRZEPISÓW PRAWA I NORM	72
C.I. 14. ZEZWOLENIA.	73
C.I. 15. POLECENIE INSPEKTORA NADZORU.	73
C.I. 16. HARMONOGRAM ROBÓT.	73
C.I. 17. ZAPLECZE WYKONAWCY.	74
C.I. 18. MATERIAŁY.	74

C.I.19. SPRZĘT.	76
C.I.20. TRANSPORT.	76
C.I. 21. ZABEZPIECZENIE TERENU BUDOWY.	76
C.I. 22. OCHRONA ŚRODOWISKA W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT.	77
C.I. 23. ZIELEŃ.	78
C.I. 24. OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA.	78
C.I. 25. BEZPIECZEŃSTWO I HIGIENA PRACY.	78
C.I.27. ZABEZPIECZENIE WŁASNOŚCI PUBLICZNEJ I PRYWATNEJ.	79
C.I.28. ORGANIZACJA RUCHU.	79
C.I.29. OGRANICZENIE OBCIĄŻEŃ OSI POJAZDÓW.	80
C.I.30. OCHRONA I UTRZYMANIE ROBÓT.	80
C.I.31. OCHRONA ROBÓT PRZED WPŁYWEM WARUNKÓW ATMOSFERYCZNYCH.	80
C.I.32. ODWODNIENIE WYKOPÓW.	80
<b>C.II. WYMAGANIA OGÓLNE ODBIORU ROBÓT.</b>	<b>81</b>
C.II.1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.	81
C.II.2. OBMIAR.	86
C.II.3. PRZEJĘCIE ROBÓT (ODBIÓR KOŃCOWY)	86
C.II.4. CENA KONTRAKTOWA I PŁATNOŚCI.	88
C.II.5. PRZEPISY I NORMY STOSOWANE PRZY REALIZACJI KONTRAKTU.	89
<b>C.III. ROBOTY POMIAROWE I GEODEZYJNE.</b>	<b>90</b>
C.III.1. WSTĘP.	90
C.III.2. MATERIAŁ.	91
C.III.3. SPRZĘT.	91
C.III.4. TRANSPORT.	91
C.III.5. WYKONANIE ROBÓT.	91
c) DOKUMENTACJA POWYKONAWCZA	93
C.III.6. KONTROLA JAKOŚCI.	93
C.III.7. OBMIAR.	93
C.III.8. PRZEJĘCIE ROBÓT.	94
C.III.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	94
C.III.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	94
<b>C.IV. ROBOTY ROZBIÓRKOWE.</b>	<b>95</b>
C.IV.1. WSTĘP.	95
C.IV.2. MATERIAŁ.	95
C.IV.3. SPRZĘT.	95
C.IV.4. TRANSPORT.	96
C.IV.5. WYKONANIE ROBÓT.	96
C.IV.6. KONTROLA JAKOŚCI.	97
C.IV.7. OBMIAR.	97
C.IV.8. ODBIÓR ROBÓT.	97
C.IV.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	98
C.IV.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	98
<b>C.V. ROBOTY ZIEMNE.</b>	<b>98</b>
C.V.1. WSTĘP.	98
C.V.2. MATERIAŁ.	100
C.V.3. SPRZĘT.	103
C.V.4. TRANSPORT.	103
C.V.5. WYKONANIE ROBÓT.	104
C.V.6. KONTROLA JAKOŚCI.	119
C.V.7. OBMIAR.	122
C.V.8. ODBIÓR ROBÓT.	122
C.V.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	123

C.V.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	125
<b>C.VI. ROBOTY KONSTRUKCYJNE.</b>	<b>125</b>
C.VI.1. WSTĘP.	125
C.VI.2. MATERIAŁ.	126
C.VI.3. SPRZĘT.	128
C.VI.4. TRANSPORT.	129
C.VI.5. WYKONANIE ROBÓT.	129
C.VI.6. KONTROLA JAKOŚCI.	140
C.VI.7. OBMIAR.	146
C.VI.8. ODBIÓR ROBÓT.	146
C.VI.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	146
C.VI.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	147
<b>C.VII. ROBOTY IZOLACYJNE.</b>	<b>149</b>
C.VII.1. WSTĘP.	149
C.VII.2. MATERIAŁ.	149
C.VII.3. SPRZĘT.	151
C.VII.4. TRANSPORT.	152
C.VII.5. WYKONANIE ROBÓT.	152
A)IZOLACJE POWŁOKOWE ZEWNĘTRZNE	152
B)IZOLACJE WARSTWOWE Z PAPY ASFALTOWEJ ORAZ FOLII PCV	152
C)IZOLACJE CIEPLNE	153
D)POWŁOKI IZOLACYJNE Z ŻYWICY EPOKSYDOWEJ	153
E) PRZEJŚCIA SZCZELNYCH TYPU ŁAŃCUCHOWEGO	153
F) ZABEZPIECZENIA ANTYKOROZYJNE ELEMENTÓW STALOWYCH	153
G) RUSZTOWANIA	154
C.VII.6. KONTROLA JAKOŚCI.	154
C.VII.7. OBMIAR.	154
C.VII.8. ODBIÓR ROBÓT.	154
C.VII.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	155
C.VII.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	155
<b>C.VIII. ROBOTY BUDOWLANE - WYKOŃCZENIOWE.</b>	<b>156</b>
C.VIII.1. WSTĘP.	156
C.VIII.2. MATERIAŁ.	157
C.VIII.3. SPRZĘT.	158
C.VIII.4. TRANSPORT.	158
C.VIII.5. WYKONANIE ROBÓT.	158
C.VIII.6. KONTROLA JAKOŚCI.	161
C.VIII.7. OBMIAR.	163
C.VIII.8. ODBIÓR ROBÓT.	163
C.VIII.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	163
C.VIII.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	165
<b>C.IX. ROBOTY DROGOWE.</b>	<b>166</b>
C.IX.1. WSTĘP.	166
C.IX.2. MATERIAŁ.	167
C.IX.3. SPRZĘT.	175
C.IX.4. TRANSPORT.	176
C.IX.5. WYKONANIE ROBÓT.	177
C.IX.6. KONTROLA JAKOŚCI.	192
C.IX.7. OBMIAR	202
C.IX.8. ODBIÓR ROBÓT.	202
C.IX.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	203
C.IX.10. PRZEPISY ZWIĄZANE	206

<b>C.X. SIECI SANITARNE, MIĘDZYOBIEKTOWE, TECHNOLOGICZNE.</b>	<b>207</b>
C.X.1. WSTĘP.	207
C.X.2. MATERIAŁ.	207
C.X.3. SPRZĘT.	210
C.X.4. TRANSPORT.	210
C.X.5. WYKONANIE ROBÓT.	211
C.X.6. KONTROLA JAKOŚCI.	218
C.X.7. OBMIAR.	220
C.X.7. ODBIÓR ROBÓT.	220
C.X.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	221
C.X.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	222
<b>C.XI. ZEWNĘTRZNE LINIE NN I INSTALACJE OCHRONNYCH.</b>	<b>223</b>
C.XI.1. WSTĘP.	223
C.XI.2. MATERIAŁ.	225
C.XI.3. SPRZĘT.	226
C.XI.4. TRANSPORT.	226
C.XI.5. WYKONANIE ROBÓT.	227
C.XI.6. KONTROLA JAKOŚCI.	230
C.XI.7. OBMIAR.	231
C.XI.8. ODBIÓR ROBÓT.	231
C.XI.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	232
C.XI.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	233
<b>C.XII. WEWNĘTRZNE INSTALACJE ELEKTRYCZNE.</b>	<b>235</b>
C.XII.1. WSTĘP.	235
C.XII.2. MATERIAŁ.	237
C.XII.3. SPRZĘT.	238
C.XII.4. TRANSPORT.	239
C.XII.5. WYKONANIE ROBÓT.	240
A) WYKONANIE WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI ELEKTRYCZNYCH.	240
E) WYKONANIE WEWNĘTRZNYCH INSTALACJI OCHRONNYCH.	241
F) WYKONANIE INSTALACJI ODGROMOWEJ OBIEKTU.	242
G) WYKONANIE WEWNĘTRZNYCH ROBÓT MONTAŻOWYCH.	243
C.XII.6. KONTROLA JAKOŚCI.	245
C.XII.7. OBMIAR.	248
C.XII.8. ODBIÓR ROBÓT.	248
C.XII.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	248
<b>C.XIII. SYSTEM STEROWANIA I WIZUALIZACJI AKPiA.</b>	<b>251</b>
C.XIII.1. WSTĘP.	251
C.XIII.2. MATERIAŁ.	252
C.XIII.3. SPRZĘT.	253
C.XIII.4. TRANSPORT.	253
C.XIII.5. WYKONANIE ROBÓT.	254
C.XIII.6. KONTROLA JAKOŚCI.	257
C.XIII.7. OBMIAR.	259
C.XIII.8. ODBIÓR ROBÓT.	259
C.XIII.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	259
C.XIII.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	260
<b>C.XIV. ZIELEŃ.</b>	<b>261</b>
C.XIV.1. WSTĘP.	261
C.XIV.2. MATERIAŁ.	262
C.XIV.3. SPRZĘT.	263
C.XIV.4. TRANSPORT.	263

C.XIV.5. WYKONANIE ROBÓT.	264
C.XIV.6. KONTROLA JAKOŚCI.	267
C.XIV.7. OBMIAR.	268
C.XIV.8. ODBIÓR ROBÓT.	268
C.XIV.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	268
<b>C.XV. DOSTAWA I MONTAŻ URZĄDZEŃ TECHNOLOGICZNYCH.</b>	<b>270</b>
C.XV.1. WSTĘP.	270
C.XV.2. MATERIAŁ.	271
C.XV.3. SPRZĘT.	272
C.XV.4. TRANSPORT.	272
C.XV.5. WYKONANIE ROBÓT.	273
C.XV.6. KONTROLA JAKOŚCI.	278
C.XV.7. OBMIAR.	279
C.XV.8. ODBIÓR ROBÓT.	279
C.XV.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	280
C.XV.10. PRZEPISY ZWIĄZANE.	281
<b>C.XVI. ROZRUCH OCZYSZCZALNI.</b>	<b>281</b>
C.XVI.1. WSTĘP.	281
C.XVI.2. MATERIAŁ.	283
C.XVI.3. SPRZĘT.	283
C.XVI.4. TRANSPORT.	284
C.XVI.5. WYKONANIE ROBÓT.	284
C.XVI.6. KONTROLA JAKOŚCI.	289
C.XVI.7. OBMIAR.	290
C.XVI.8. ODBIÓR ROBÓT.	290
C.XVI.9. PODSTAWA PŁATNOŚCI.	291
<b>D. CZĘŚĆ INFORMACYJNA</b>	<b>294</b>
<hr/>	
D.I. DOKUMENTY POTWIERDZAJĄCE ZGODNOŚĆ ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO Z WYMAGANIAMI WYNIKAJĄCYMI Z ODRĘBNYCH PRZEPISÓW	294
D.II. OŚWIADCZENIE ZAMAWIAJĄCEGO STWIERDZAJĄCE JEGO PRAWO DO DYSPONOWANIA NIERUCHOMOŚCIĄ NA CELE BUDOWLANE	294
D.III. PRZEPISY PRAWNE I NORMY ZWIĄZANE Z PROJEKTOWANIEM I WYKONANIEM ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO	294
D.IV. INNE POSIADANE INFORMACJE I DOKUMENTY NIEZBĘDNE DO ZAPROJEKTOWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	300

# CZĘŚĆ OPISOWA

---

## A. OPIS OGÓLNY PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA.

### A.I . Zamawiający.

Zamawiającym jest Gmina Niebylec, 38-114 Niebylec 170

### A.II . Zakres inwestycji.

Zakres robót objętych niniejszym Programem funkcjonalno-użytkowym (dalej zwanym PFU) obejmuje zaprojektowanie i modernizację (rozbudowę) oczyszczalni ścieków w Małówce w ramach zadania „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małówce”.

Oczyszczalnia ścieków po jej modernizacji i rozbudowie ma przyjmować docelowo:

Przepływ średnio dobowy	$Q_{d\acute{s}r} = 350 \text{ m}^3/\text{d}$
Przepływ średni godzinowy	$Q_{h\acute{s}r} = 14,6 \text{ m}^3/\text{h}$
Maksymalny przepływ godzinowy	$Q_{hmaks} = 30 \text{ m}^3/\text{h}$
Przepływ maksymalny dobowy	$Q_{maxd} = 440 \text{ m}^3/\text{d}$

Wykonawca wykona dokumentację kompletną z punktu widzenia celu jakiemu ma służyć i uzyska pozwolenie na budowę.

Przy realizacji robót należy przewidzieć ciągłą pracę istniejącej oczyszczalni, tzn.: ścieki powinny być oczyszczane bez przerw technologicznych w czasie realizacji inwestycji.

#### A.II.1. Projektowanie.

Wykonawca przed przystąpieniem do opracowania dokumentacji projektowej przedłoży Zamawiającemu harmonogram prowadzonych prac projektowych wraz z ich terminami zakończenia.

Wykonawca opracuje i zatwierdzi u Zamawiającego oraz w upoważnionych organach administracyjnych kompletne Dokumenty Wykonawcy obejmujące co najmniej:

- 1) Koncepcję – Projekt procesowy i zapewni dwuetapową (w fazach: wstępnej i końcowej realizacji dokumentu) akceptację u Zamawiającego.  
Koncepcja przedstawiona do zatwierdzenia u Zamawiającego musi zawierać **obliczenia procesowe i technologiczne** dla okresu letniego i zimowego.
- 2) dokumentację geologiczną dla niniejszej inwestycji w niezbędnym zakresie, jeśli będzie wymagana – 4 oryginały;
- 3) decyzję o środowiskowych uwarunkowaniach dla przedsięwzięcia, ( w tym wykonanie raportu oddziaływania na środowisko, jeśli będzie wymagany),
- 4) decyzję lokalizacyjną inwestycji celu publicznego, jeśli będzie wymagana,
- 5) operat wodno-prawny wraz z uzyskaniem pozwolenia wodno-prawnego dla niniejszej inwestycji,
- 6) projekt budowlany i uzyska pisemną – dwuetapową ( w fazach: wstępnej i końcowej realizacji dokumentu) akceptację u Zamawiającego.

Projekt budowlany należy opracować w zakresie zgodnym z wymaganiami obowiązującej w Polsce ustawy Prawo budowlane z 7 lipca 1994 z późniejszymi zmianami (Dz.U. 2022 poz. 88).

Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 11 września 2020 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2020 poz.1609) wraz z wymaganymi opiniami i uzgodnieniami – 4 oryginały;

- 7) dokumentację wykonawczą dla celów realizacji inwestycji i uzyska pisemną – dwuetapową (w fazach: wstępnej i końcowej realizacji dokumentu) akceptację u Zamawiającego przed rozpoczęciem robót nimi objętych lub od nich zależnych. Projekty techniczne wykonawcze stanowić będą uszczegółowienie dla potrzeb wykonawstwa projektu budowlanego. Dokumentacja powinna być opracowana z uwzględnieniem warunków zatwierdzenia Projektu Budowlanego oraz warunków zawartych w uzyskanych opiniach i uzgodnieniach, jak również szczegółowych wytycznych Zamawiającego. Projekty techniczne wykonawcze sporządzone będą oddzielnie dla każdego obiektu budowlanego – 1 oryginał + 3 kpl.;
- 8) plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia – 1 oryginał + 3 kpl.;
- 9) uzyskanie decyzji pozwolenia na budowę, jeśli będzie wymagane;
- 10) projekt rozruchu – 1 oryginał + 3 kpl.;

oraz **dokumenty porealizacyjne** obejmujące:

- 1) dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobiektowych i uzyska akceptację Zamawiającego – 1 oryginał + 3 kpl.;
- 2) instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków – 1 oryginał + 3 kpl.;
- 3) Dokumentację Techniczno-Ruchową wszystkich urządzeń odrębnie – 1 oryginał + 2 kpl.;
- 4) instrukcje eksploatacji urządzeń elektroenergetycznych – 1 oryginał + 3 kpl.;
- 5) instrukcje stanowiskowe oraz instrukcje BHP, p.poż. – 1 oryginał + 3 kpl.;
- 6) sprawozdanie z rozruchu, w którym wykonawca przedstawi wyniki w zakresie pozwalającym na sprawdzenie osiągniętych przez niego parametrów technologicznych i efektu końcowego inwestycji – 1 oryginał + 3 kpl.;
- 7) dziennik rozruchu – prowadzony w trakcie rozruchu – 1 oryginał + 1 kpl.;
- 8) dokumenty ze szkolenia personelu – 1 oryginał + 1 kpl.
- 9) protokoły sprawdzeń i badań – 1 oryginał + 3 kpl.;
- 10) raport porealizacyjny, w którym Wykonawca przedstawi wyniki w zakresie pozwalającym na sprawdzenie oddziaływania oczyszczalni na środowisko – 1 oryginał + 3 kpl.

Weryfikacja któregokolwiek z Dokumentów Wykonawcy – jeśli będzie wymagana ze względów prawnych - przez jednostki lub osoby uprawnione obciąża Wykonawcę organizacyjnie i finansowo i musi być wykonana przed przedłożeniem danego dokumentu do akceptacji przez Zamawiającego. Pozytywny wynik takiej weryfikacji oraz uzyskanie pozytywnych opinii i uzgodnień nie oznacza automatycznego zatwierdzenia przez Zamawiającego. Zamawiający zastrzega sobie prawo odmowy akceptacji w każdym przypadku uznania, że dany element zamówienia nie spełnia wymagań Kontraktu, przedstawiając jednocześnie stosowne uzasadnienie merytoryczne.

Zgoda lub akceptacja Zamawiającego w żadnym stopniu nie zdejmuje odpowiedzialności z Wykonawcy.

W sytuacjach spornych interpretacji treści zawartych w dokumentach i opracowaniach przedstawianych do akceptacji Zamawiającemu, może on zażądać uzupełnień, dodatkowych wyjaśnień, lub sprawdzeń przez jednostki trzecie. Czynności takie będą obciążały Wykonawcę. Zapisu tego nie należy rozumieć jako przymuszanie Wykonawcy do ponoszenia kosztów nie dających się oszacować na etapie składania oferty, a jako Uświadomienie Mu konieczności jasnego, jednoznacznego, wyczerpującego prezentowania proponowanych



rozwiązań, tak, aby nie było wątpliwości interpretacyjnych. Te wątpliwości mogą być przedmiotem interpretacji i rozstrzygnięć, o których mowa powyżej. Zatwierdzenie wszystkich dokumentów przez Zamawiającego i/lub Inżyniera jest warunkiem koniecznym dla realizacji Kontraktu. Zatwierdzenie nie ogranicza w niczym odpowiedzialności Wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

### **A.II.1.1. Ogólne wymagania projektowe**

Projektowana trwałość stałych elementów Oczyszczalni ścieków powinna być zgodna z poniższymi danymi:

- |   |        |
|---|--------|
| – konstrukcje budowlane, rurociągi i budynki: | 40 lat |
| – urządzenia mechaniczne i elektryczne:       | 15 lat |
| – oprzyrządowanie i systemy sterowania:       | 15 lat |

Projekt powinien uwzględniać najbardziej skrajne warunki, jakie wystąpią podczas wykonywania robót budowlanych i w okresie eksploatacji.

#### **Zamiennosc**

Urządzenia i podzespoły wykonujące podobne zadania winny być tego samego typu i marki, a także winny być dobrane w sposób ograniczający do minimum ilość wymaganych części zamiennych. W szczególności dotyczy to takich elementów jak: silniki, przekładnie, siłowniki, falowniki, aparatura rozdzielcza, armatura, przyrządy pomiarowe, urządzenia sterujące, taśmy, przekaźniki i inne.

#### **Łatwość utrzymania i konserwacji**

Wszystkie instalacje technologiczne i urządzenia należy wyposażyć, o ile wymagają tego prace konserwacyjne i przeglądy, w dogodne ciągi komunikacyjne i pomosty konserwacyjne. Rozmieszczenie instalacji i urządzeń technologicznych należy zaprojektować z uwzględnieniem zapewnienia wystarczającego miejsca dla prac montażowych, konserwacyjnych i remontowych oraz niezbędnych powierzchni do składowania części zamiennych, lub zdemontowanych osłon, ciągów komunikacyjnych dla środków transportu wewnętrznego, powierzchni postojowych i mocowania koniecznych urządzeń dźwigowych (np. wciągarek).

Wszystkie części zużywające się należy montować w sposób umożliwiający dogodny dostęp oraz łatwość wymiany.

Wszystkie wyżej położone punkty instalacji lub urządzeń, niedostępne bezpośrednio z poziomu posadzki, które wymagają regularnej obsługi winny być dostępne poprzez system przejść i podestów.

Wszystkie schody, podesty i przejścia należy wyposażyć w barierki ochronne spełniające wymogi przepisów BHP.

#### **Zabezpieczenia antykorozyjne**

Konstrukcje wsporcze, konstrukcje podestów, schodów, drabin należy wykonać z elementów stalowych ocynkowanych skręcanych. Pomosty konserwacyjne i stopnie schodów wykonać z ocynkowanych krat pomostowych. Sposób ocynkowania i grubość warstwy musi trwale zabezpieczać przed korozją na okres minimum 15 lat licząc od odbioru końcowego. Dotyczy to również elementów złącznych.

Wszelkie Rurociągi stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie w odpowiedni sposób.

Dopuszcza się zastosowanie innych pokryć ochronnych, gwarantujących nie mniejszą skuteczność zabezpieczenia antykorozyjnego lub wykonanie konstrukcji ze stali kwasoodpornej.

Barierki ochronne – należy wykonać ze stali kwasoodpornej.

## Ocieplenie

Rozbudowywane reaktory biologiczne należy ocieplić.

### A.II.1.2. Wymagania odnośnie Dokumentów Projektowych

Dokumenty Wykonawcy winny spełniać następujące wymagania ogólne:

- Wykonawca przy projektowaniu Robót będzie przestrzegał minimalnych wymagań określonych w Kontrakcie i PFU, które są obowiązkowe, jeśli inaczej nie jest podane.
- Niezależnie od danych zawartych w Programie Funkcjonalno - Użytkowym, Wykonawca sporządzi odpowiednią dokumentację projektową w taki sposób, że Roboty według niej wykonane będą nadawały się do celów, dla jakich zostały przeznaczone.
- Wykonawca projektu ponosi odpowiedzialność za poprawność przyjętych rozwiązań. Jakikolwiek rozwiązanie, które może w przyszłości powodować problemy z eksploatacją i utrzymaniem wynikające z oferowanego taniego wykonania nie będzie zaakceptowane.
- Projektując Roboty Wykonawca weźmie pod uwagę swoje metody wykonawstwa.
- Przed rozpoczęciem Robót Wykonawca zweryfikuje dane wyjściowe do projektowania przygotowane przez Zamawiającego, wykona na własny koszt wszystkie konieczne badania, ekspertyzy techniczne, w tym obiektów, które zamierza dostosować i wykorzystać w przyszłym Obiekcie oraz analizy uzupełniające niezbędne dla prawidłowego wykonania Dokumentów Wykonawcy.
- Przed opracowaniem Projektu Budowlanego Wykonawca sporządzi i uzgodni z Zamawiającym Koncepcję **obejmującą obliczenia procesowe i technologiczne** dla okresu letniego i zimowego.
- Na etapie projektu Wykonawca przygotuje schemat i metodykę współpracy z przyszłym Użytkownikiem
- Przypomina się, iż Wykonawca jest zobowiązany do uzgadniania, we wstępnej fazie realizacji dokumentacji projektowanych rozwiązań z Zamawiającym. Zwraca się uwagę Wykonawcy, że jakkolwiek projekty — wstępny, budowlany i wykonawczy — podlegają zatwierdzeniu przez Zamawiającego i Inspektora, to zatwierdzenie nie zastępuje weryfikacji projektu przez osoby uprawnione (zgodnie z Prawem Budowlanym) i sam fakt uzyskania takich zatwierdzeń nie zwalnia Wykonawcy w jakimkolwiek stopniu od pełnej odpowiedzialności za zaprojektowane rozwiązania i materiały, ani w kontekście Prawa Budowlanego ani Kontraktu w sprawie niniejszego zamówienia.
- Przypomina się, iż jeżeli prawo lub względy praktyczne wymagają, aby niektóre opracowania Wykonawcy były poddane weryfikacji przez osoby uprawnione lub uzgodnieniu przez odpowiednie władze, to przeprowadzenie weryfikacji i/lub uzyskanie uzgodnień będzie przeprowadzone przez Wykonawcę na jego koszt przed przedłożeniem tej dokumentacji do zatwierdzenia przez Zamawiającego.

- Przypomina się, iż w szczególności Wykonawca uzyska wszelkie wymagane zgodnie z prawem polskim uzgodnienia, opinie i decyzje administracyjne niezbędne dla zaprojektowania, wybudowania, uruchomienia i rozpoczęcia eksploatacji Oczyszczalni ścieków

**Wykonawca prześle dokumentację projektową i wykonawczą oraz powykonawczą, w formie elektronicznej. Rysunki i schematy w formacie \*.dwg oraz \*.pdf, natomiast opisy, zestawienia i specyfikacje w formacie \*.doc/\*.xls oraz \*.pdf.**

Ponadto:

W ramach prac projektowych Wykonawca dokona weryfikacji i ewentualnej aktualizacji map do celów projektowych będących w posiadaniu Zamawiającego.

Zatwierdzenie jakiegokolwiek dokumentu przez Zamawiającego nie ogranicza odpowiedzialności wykonawcy wynikającej z Kontraktu.

## **A.II.2. Roboty.**

Zakres robót obejmie :

- rozbudowę istniejącego budynku technicznego dla potrzeb projektowanej, nowej instalacji do mechanicznego oczyszczania ścieków i odwadniania osadów ściekowych, z termobioreaktorem,
- zwiększenie pojemności użytkowej reaktorów biologicznych SBR 1 i SBR 2 poprzez nadbudowę /podwyższenie/ ścian reaktorów, częściową wymianę istniejącego wyposażenia na nowe,
- adaptacja budynku gospodarczego dla potrzeb instalacji stacji zlewczej osadów dowożonych,
- wymiana istniejących urządzeń na nowe /wymiana wszystkich pomp, mieszadeł i rusztów napowietrzających, dmuchaw dla SBR1, SBR2, SBR 3, zbiorczej komory osadu, wymiana dekantera zbiorczej komory osadu/,
- wykonanie rurociągów i instalacji technologicznych, wykonanie włączeń w istniejący ciąg technologiczny,
- rozbudowa systemu AKPiA, instalacji elektrycznych.

W ramach rozbudowy podstawową zabudowę terenu oczyszczalni ścieków w granicach istniejącego ogrodzenia terenu oczyszczalni ścieków stanowić będą:

1. pompownia ścieków z komorą armatury – istniejąca, wymiana pomp i armatury na nowe
2. punkt zlewny ścieków dowożonych – istniejący bez zmian
3. budynek techniczny – istniejący do rozbudowy
  - 3.1. pomieszczenie technologiczne – istniejące do rozbudowy
  - 3.2. stanowisko odbioru osadu – projektowane nowe
  - 3.3. stanowisko agregatu prądotwórczego – projektowane nowe
4. zbiornik retencyjny ścieków – istniejący wymiana urządzeń na nowe
5. reaktory biologiczne SBR
  - 5.1. reaktor biologiczny SBR 1 – istniejący do rozbudowy
  - 5.2. reaktor biologiczny SBR 2 – istniejący do rozbudowy
  - 5.3. reaktor biologiczny SBR 3 – istniejący wymiana urządzeń na nowe
6. zbiorniki osadu
  - 6.1. zbiorniki osadu nr 1 – istniejący wymiana urządzeń na nowe
  - 6.2. zbiorniki osadu nr 2 – istniejący wymiana urządzeń na nowe
7. komora osadu zbiorcza – istniejąca wymiana urządzeń na nowe
8. budynek odwadniania osadu – istniejący bez zmian

9. budynek stacji zlewczej osadów dowiezionych – istniejący zmiana funkcji z budynku gospodarczego
10. budynek socjalno-techniczny – istniejący wymiana dmuchaw SBR 1, SBR 2 i SBR 3 na nowe, projektowana nowa dmuchawa dla zbiorczej komory osadu.

Infrastrukturę techniczną, obiekty pomocnicze i towarzyszące oczyszczalni ścieków po rozbudowie stanowić będą:

- doprowadzenie ścieków surowych do oczyszczalni, odprowadzenie ścieków oczyszczonych z obiektami towarzyszącymi: studnia pierwszego zrzutu ścieków oczyszczonych z zasuwami pneumatycznymi, komora pomiarowa z przepływomierzem elektromagnetycznym, wylot ścieków oczyszczonych do rzeki, doprowadzenie wody z sieci wodociągowej, doprowadzenie energii elektrycznej do oczyszczalni ścieków – istniejące bez zmian i projektowane nowe,
- kanały i rurociągi technologiczne międzyobiektowe – istniejące bez zmian i projektowane nowe,
- linie kablowe zasilające i sterownicze – istniejące bez zmian i projektowane nowe,
- dojazd do terenu oczyszczalni, drogi wewnętrzne, chodniki, dojścia – istniejące bez zmian, projektowane nowe i do remontu,
- instalacja fotowoltaiczna o mocy 50 kW – projektowana nowa,
- zieleń na terenie oczyszczalni ścieków – istniejąca bez zmian.

Ponadto koncepcja rozbudowy oczyszczalni ścieków przewiduje:

- przebudowę napowietrznej linii średniego napięcia na linie kablową o długości ok.100 m,
- przebudowę wodociągu z hydrantem p.poż, o długości ok.60 m,
- przebudowę istniejącego ogrodzenia o długości ok. 55 m,
- przebudowę drogi dojazdowej do działki sąsiedniej, o nawierzchni ziemnej i długości ok.35 m.

Przedsięwzięcie rozbudowy oczyszczalni ścieków w Małówce zgodnie z Rozporządzeniem Rady Ministrów z dnia 10 września 2019 r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz.U. 2019 poz. 1839) kwalifikuje się do przedsięwzięć mogących potencjalnie znacząco oddziaływać na środowisko wymienionych w § 3 ust. 1. w pkt.79) instalacje do oczyszczania ścieków inne niż wymienione w § 2 ust. 1 pkt 40, przewidziane do obsługi liczby mieszkańców nie mniejszej niż 400 równoważnej liczby mieszkańców w rozumieniu art. 86 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 20 lipca 2017 r. – Prawo wodne. Projektowana rozbudowa oczyszczalni ścieków w Małówce zlokalizowana będzie od strony wschodniej, zachodniej i północnej w granicach istniejącego ogrodzenia terenu oczyszczalni ścieków, na działkach o nr ew. 166/8, 458/7 i częściowo na dz. o nr ew. 166/10. Od strony południowej granice ogrodzenia zostaną przesunięte w kierunku na południe, a rozbudowa będzie realizowana na działkach 166/10 oraz 116. Projektowane zagospodarowanie terenu dla potrzeb rozbudowy oczyszczalni ścieków przedstawiono w części graficznej opracowania. Powierzchnia terenu oczyszczalni ścieków w granicach ogrodzenia zwiększy się i wyniesie ok 0,45 ha. Przesunięcie południowej granicy terenu oczyszczalni wynika z zastosowania w tym miejscu instalacji fotowoltaicznej. Droga wewnętrzna znajdująca się obecnie w pobliżu południowej granicy ogrodzenia oczyszczalni ścieków i musi zostać przebudowana.

Teren lokalizacji oczyszczalni ścieków w Małówce nie posiada obowiązującego miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego. Na podstawie zakresu realizacji planowanego przedsięwzięcia rozbudowy oczyszczalni ścieków przewiduje się uzyskanie decyzji lokalizacji inwestycji celu publicznego oraz decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

## Zagospodarowanie terenu

W ramach zadania zostaną zaprojektowane i wykonane drogi, place manewrowe , ukształtowanie i zagospodarowanie terenu, itp. w zakresie:

1. Drogi dojazdowe i place manewrowe przy nowoprojektowanych obiektach,
2. Remont nawierzchni istniejących dróg i chodników,
3. Zieleń – trawniki, nasadzenia krzewów oraz ogniska zieleni dekoracyjnej,
4. Remont istniejącego ogrodzenia, wymiana bram wjazdowych.

### A.II.3. Rozruch. Szkolenia.

Wykonawca przeprowadzi rozruch urządzeń i rozruch całej oczyszczalni oraz wykona badania porealizacyjne wpływu oczyszczalni na komponenty środowiska naturalnego (zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska) oraz przeszkoli personel Zamawiającego w zakresie prowadzenia ruchu oczyszczalni po modernizacji.

### A. II.4. Efekt końcowy inwestycji.

Efektem końcowym inwestycji ma być:

- a) uzyskanie i utrzymanie wymaganego składu ścieków oczyszczonych;
- b) wybudowanie/rozbudowanie obiektów o minimalnych wymogach zapisanych w programie funkcjonalno – użytkowym;
- c) uzyskanie wymaganego stopnia sterowania napędami włączonymi w układ AKPiA;
- d) ograniczenie oddziaływania oczyszczalni na środowisko.

W związku z wymaganymi parametrami inwestycji ustala się następujący Wykaz Gwarancji Procesowych:

Parametr	Wartość / Jednostka	Termin Gwarancji
Okres Gwarancji i Rękojmi	24 m-ce	24 miesiące
Czas dojazdu serwisu od wezwania	maks. 48 godzin	24 miesiące
Skład ścieków oczyszczonych	ChZT = 125,0 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> BZT <sub>5</sub> = 25,0 mgO <sub>2</sub> /dm <sup>3</sup> Zawiesina = 35,0 mg/dm <sup>3</sup>	24 miesiące

### A. II.5. Lokalizacja oczyszczalni ścieków. Stan własnościowy.

Oczyszczalnia ścieków zlokalizowana jest w miejscowości Małówka w gminie Niebylec, w powiecie strzyżowskim, województwie podkarpackim, na terenie działek numer 458/7, 166/8, część działki o nr ew. 166/10 - obręb 0009 Małówka, jednostka ewidencyjna 1181903\_2, Niebylec. W wyniku modernizacji, zagospodarowanie oczyszczalni ścieków obejmie również teren części działki o nr ew. 116 obręb 0010 Niebylec , jednostka ewidencyjna 1181903\_2, Niebylec. Zabudowany obiektami technologicznymi, pomocniczymi i towarzyszącymi teren oczyszczalni zajmuje obecnie powierzchnię 0,3652ha, po rozbudowie zwiększy się i wyniesie ok. 0,45 ha. Właścicielem działek jest Gmina Niebylec. Lokalizacja oczyszczalni jest zgodna ze Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy.

Wylot kolektora ścieków oczyszczonych znajduje się na działce o nr ew. 458/8 obręb 0009 Małówka, jednostka ewidencyjna: 181903\_2 – Niebylec, powiat strzyżowski, własność działki: Skarb Państwa, gospodarowanie gruntami pokrytymi wodami powierzchniowymi:

#### A.II.6.Odbiornik ścieków.

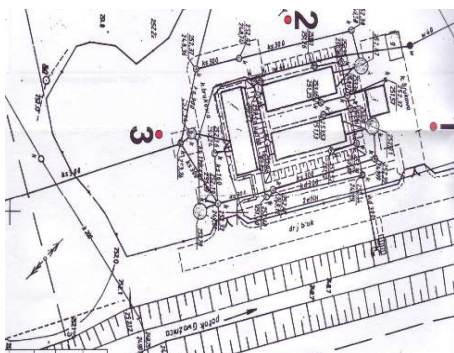
Odbiornikiem ścieków oczyszczonych z oczyszczalni ścieków w Małównce jest potok Gwoźnica w km 11+100, JCWP Gwoźnica kod PLRW200012226549, w regionie wodnym Górnej Wisły. Ciek jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Wisłok. Przepływ średni niski wód potoku Gwoźnica w miejscu zrzutu ścieków oczyszczonych wynosi 0,0456 m<sup>3</sup>/s.

Po modernizacji ścieki oczyszczone nadal będą odprowadzane do wód potoku Gwoźnica tym samym wylotem w km 11+100. Wylot kolektora nie został objęty inwestycją.

#### A.II.7. Warunki geologiczne i hydrogeologiczne.

Dokumentowany rejon znajduje się pod względem geologicznym w obrębie północnej części Karpat fliszowych.

Budowa geologiczna w świetle wykonanych wierceń badawczych przedstawia się następująco:



Pod powierzchnią warstwy nasypów budowlanych o miąższości 1,50-2,50 m p.p.t. zalegają osady czwartorzędowe akumulacji potoku Gwoźnica wykształcone jako mady złożone z glin pylastych i glin piaszczystych. Utwory te w strefie otworu badawczego nr 3 w dolnych jego partiach zawierają okruchy zwietrzelniny piaskowców. W strefie otworu badawczego nr 3 stwierdzono obecność gruntów organicznych w przedziale głębokości 3,70-4,20 m p.p.t. wykształcone jako namuły gliniaste.

Osady czwartorzędowe przewiercono w spągu jedynie w strefie otworu badawczego nr 3 na głębokości 5,10 m p.p.t. Na tym poziomie zaznacza się strop neogeńskich utworów wykształconych jako zwietrzelnina piaskowcowo-lupkowa. W stwierdzonych utworach neogeńskich zagłębiono się do głębokości 7,0 m p.p.t. - dalsze ich pogłębianie było utrudnione z uwagi na stawiany opór gruntu. W strefie otworów badawczych nr 1 i 2 osadów czwartorzędowych nie przewiercono w spągu do osiągniętej głębokości 3,0 m p.p.t.

W trakcie wierceń stwierdzono wodę gruntową w postaci stałego poziomu, jedynie w strefie otworu badawczego nr 3 na głębokości 3,60 m p.p.t., zaś jej lustro ustabilizowało się na głębokości 3,30 m p.p.t. Woda gruntowa ma charakter lekko napiętego o czym świadczy wyższy poziom ustalenia od poziomu nawiercenia po przeprowadzonej stojce obserwacyjnej do czasu stabilizacji lustra wody w otworze badawczym. Warstwę wodonośną stanowią zalegające w podłożu gliny piaszczyste, gliny pylaste (mady) oraz grunty organiczne wykształcone jako namuły gliniaste. Ogólnie wpływ na warunki wodne w omawianym rejonie ma jego ukształtowanie, bowiem obszar badań położony jest w bezpośrednim sąsiedztwie koryta rzeki Gwoźnica (strefa dolinna), co powoduje, że wody poopadowe spływające z wyżej położonych obszarów w strefę zlewni jw. nawadniają grunty podłoża. Woda gruntowa zasilana jest przez wody opadowe, a zatem jej poziom może ulegać okresowym wahaniom zarówno w dół jak i w górę zależnie od warunków atmosferycznych. Hydrograficznie dokumentowany rejon obejmuje prawobrzeżną zlewnię rzeki Wisłok. Warunki wodne w rejonie badań geotechnicznych w znacznym stopniu warunkuje budowa geologiczna, bowiem podłoże w dolnych jego partiach budują słabo przepuszczalne zwietrzelniny piaskowca oraz zwietrzelniny piaskowcowo-lupkowe, które uniemożliwiają dalszą wgłębną infiltrację tych wód i powodują ich stagnowanie na stropie słabo przepuszczalnych gruntów. W strefie otworów badawczych nr 1 i 2 nie stwierdzono wody gruntowej do osiągniętej wierceniami głębokości 3,0 m p.p.t.

Obszar objęty badaniami znajduje się na terenie zaliczanym do „obszarów nie zagrożonych podtopieniami”.

W posiadaniu Zamawiającego jest Dokumentacja geotechniczna, październik 2010 r. Dokumentacja geotechniczna – uzupełniająca, luty 2012 r. , które stanowią załącznik do niniejszego PFU (część D.IV )

## **A. II.8. Decyzje, postanowienia i inne dokumenty będące w posiadaniu Zamawiającego – stan istniejący**

Zamawiający posiada:

1. Pozwolenie wodno-prawne wydane Decyzją Starosty Strzyżowskiego nr Oś.6341.64.2014 z dnia 11-12-2014r., Postanowienie wydane przez Starostę Strzyżowskiego nr Oś.6341.64.2014 z dnia 16-12-2014 r., Postanowienie wydane przez Starostę Strzyżowskiego nr Oś.6341.33.2015 z dnia 27-07-2022 r.

Pozwolenie wodno-prawne wydano na odprowadzenie oczyszczonych ścieków komunalnych do wód potoku Gwoździanka w km 11+100, w ilości:

- $Q_{\text{śrd}} = 300 \text{ m}^3/\text{d};$
- $Q_{\text{maxd}} = 390 \text{ m}^3/\text{d};$

i składzie:

- $BZT_5 = \text{do } 25,0 \text{ mg/l}$
- $ChZT = \text{do } 125,0 \text{ mg/l}$
- Zawiesina ogólna do 35,0 mg/l

## **A.II.9. Ilość i skład ścieków.**

### **A.II.9.1. Ilość ścieków**

Istniejąca od 2002 roku mechaniczno-biologiczna oczyszczalnia ścieków w Małówce pracuje w technologii sekwencyjnego osadu czynnego, oparta na tzw. reaktorach porcjowych w układzie SBR, z przedłużonym napowietrzaniem i stabilizacją tlenową osadu w reaktorach, o parametrach:

- przepustowość hydrauliczna: średnio dobowa  $Q_{\text{dśr}} = 300 \text{ m}^3/\text{d}$ , max dobowa  $Q_{\text{dmax}} = 390 \text{ m}^3/\text{d}$
- przepustowość biologiczna dla  $RLM = 2500 \text{ MR}$ , dla obciążenia ładunkiem zanieczyszczeń wyrażonym wskaźnikiem  $BZT_5 = 150 \text{ kg O}_2/\text{d}$ .

Zgodnie z danymi aglomeracji Niebylec:

- Liczba mieszkańców podłączonych do sieci kanalizacyjnej 2044 osoby, liczba mieszkańców niepodłączonych do sieci kanalizacyjnej 192 osoby. Liczba mieszkańców planowana do podłączenia do sieci kanalizacyjnej – 148 mieszkańców aglomeracji Niebylec.

- Na terenie aglomeracji brak jest zakładów przemysłowych, a istniejące zakłady i placówki handlowo -usługowe podłączone do sieci kanalizacji sanitarnej odprowadzają jedynie ścieki bytowe.

- Ilość ścieków oczyszczanych w aglomeracji  $Q_{\text{śrd}} = \text{ok. } 240 \text{ m}^3/\text{d}$ .

- Liczba mieszkańców w aglomeracji Niebylec nie włączonych do sieci kanalizacyjnej wynosi 192 osoby. Szacowana ilość ścieków dowożonych od osób niepodłączonych do systemu kanalizacji sanitarnej ( $192 \text{ osób} \times 2,1 \text{ m}^3 / \text{m-c} \times 12 \text{ m-cy}$ ) =  $4838,4 \text{ m}^3/\text{rok}$ , tj. ok. 70 l/Mk.d.

Zgodnie z danymi użytkownika oczyszczalni ścieków do bilansu ilości ścieków i ładunków zanieczyszczeń dla potrzeb rozbudowy oczyszczalni ścieków przyjęto następujące założenia:

- do oczyszczalni ścieków po rozbudowie doprowadzane będą ścieki komunalne, o charakterze ścieków bytowych, dopływające siecią kanalizacji sanitarnej oraz ścieki i osady dowożone,
- ścieki własne oczyszczalni /ścieki bytowe od pracowników obsługi, wody nadosadowe, odcieki z płuczki piasku, odcieki z odwadniania osadów/.
- ścieki i osady dowożone w ilości łącznej ok.10 m<sup>3</sup>/d,
- liczba mieszkańców stałych przyłączonych do kanalizacji – 2044 Mk,
- liczba mieszkańców planowanych do przyłączenia do kanalizacji – 148 Mk
- ilość ścieków dowożonych – ok.5 m<sup>3</sup>/d, ilość osadów dowożonych – ok.5 m<sup>3</sup>/d.

Jednostkowe ilości ścieków odprowadzanych do zorganizowanego systemu kanalizacji sanitarnej przyjęto w ilości równej zużyciu wody przy normie jednostkowej dla mieszkańców stałych –  $q_j = 120 \text{ l/M.d}$ ,  $N_d=1,3$ ,  $N_h=1,8$ .

Ilość wód przypadkowych i infiltracyjnych przyjęto ok. 25% ilości ścieków komunalnych dopływających do sieci kanalizacji sanitarnej.

Wyniki obliczeń ilości ścieków dopływających do projektowanej do rozbudowy oczyszczalni ścieków zestawiono w poniższej tabeli.

Wyszczególnienie	Jedn.	Ilość jedn.	Zużycie [l/Mk*d]	Q <sub>dśr</sub> [m <sup>3</sup> /d]	N <sub>d</sub>	Q <sub>dmax</sub> [m <sup>3</sup> /d]	N <sub>h</sub>	Q <sub>hmax</sub> [m <sup>3</sup> /h]	Q <sub>hmax</sub> [l/s]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Mieszkańcy włączeni do kanalizacji	Mk	2044	120	245	1,3	319	1,8	23,91	6,64
Mieszkańcy do włączenia do kanalizacji	Mk	148	120	18	1,3	23	1,8	1,73	0,48
Ścieki dowożone z aglomeracji	Mk	70	70	5	1	5	1	0,61	0,17
Ścieki własne oczyszczalni, odcieki				10	1	10	1	1,25	0,35
Wody przypadkowe i infiltracyjne	%	25		66		66		2,74	0,76
<b>Razem</b>				<b>344</b>		<b>423</b>		<b>30</b>	<b>8</b>

Obliczeniowe ilości ścieków przyjęte do wymiarowania rozbudowy oczyszczalni ścieków:

- zrzut średnio dobowy:  $Q_{\text{śrd}} = 350 \text{ m}^3/\text{d} = 0,00405 \text{ m}^3/\text{s}$
- zrzut maksymalny godzinowy:  $Q_{\text{maxh}} = 30 \text{ m}^3/\text{h} = 0,00833 \text{ m}^3/\text{s}$
- zrzut maksymalny dobowy:  $Q_{\text{maxd}} = 440 \text{ m}^3/\text{d} = 0,005 \text{ m}^3/\text{s}$
- zrzut średni godzinowy:  $Q_{\text{śrh}} = 14,6 \text{ m}^3/\text{h} = 0,004 \text{ m}^3/\text{s}$
- dopuszczalny roczny zrzut ścieków:  $Q_{\text{maxr}} = 350 \times 365 = 127\,750 \text{ m}^3/\text{r}$

W oczyszczalni ścieków w Małówece, spływ wód opadowych z terenów utwardzonych w formie wody rozproszonej odbywać się będzie naturalnie, wzdłuż spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych terenu działki na przyległe tereny zielone.

### A.II.9.2. Jakość ścieków

Podstawę do ustalenia obliczeniowych ładunków i stężeń zanieczyszczeń w ściekach dopływających do projektowanej, przeznaczonej do rozbudowy oczyszczalni ścieków, stanowiły:

- ilość ścieków  $Q_{\text{dśr}} = 350 \text{ m}^3/\text{d}$ ,
- jednostkowe stężenia zanieczyszczeń w ściekach surowych /dane użytkownika oczyszczalni ścieków/ dla wskaźników zanieczyszczeń: BZT<sub>5</sub> – 500 mg O<sub>2</sub>/l,
- ChZTcr – 1000 mg O<sub>2</sub>/l, zawiesina og. – 590 mg/l.



Wyniki bilansu zanieczyszczeń przyjęte do obliczeń projektowanej do rozbudowy oczyszczalni ścieków zestawiono w poniższej tabeli.

Wyszczególnienie wskaźnika	Jednostkowe stężenia zanieczyszczeń	Ładunek zanieczyszczeń
BZT <sub>5</sub>	500 mg O <sub>2</sub> /l	175 kg O <sub>2</sub> /d
ChZT <sub>cr</sub>	1000 mg O <sub>2</sub> /l	350 kg O <sub>2</sub> /d
Zaw. og.	590 mg/l	206,5 kg/d

#### Określenie równoważnej liczby mieszkańców RLM:

– w odniesieniu do BZT<sub>5</sub> – RLM = 175:60x1000 = **2917 MR**

Ładunek sumaryczny zanieczyszczeń zawartych w ściekach surowych dopływających do oczyszczalni oraz w ściekach i osadach dowożonych, nie powinien przekraczać ładunku nominalnego ustalonego dla projektowanej do rozbudowy oczyszczalni ścieków. Każde przekroczenie ładunku może skutkować załamaniem się procesu i przekroczeniem dopuszczalnych wartości zanieczyszczeń w ściekach oczyszczonych.

Podstawę do ustalenia najwyższych dopuszczalnych wartości substancji zanieczyszczających dla oczyszczonych ścieków komunalnych wprowadzanych z rozbudowanej oczyszczalni ścieków w Małówece o równoważnej liczbie mieszkańców 2917MR w aglomeracji, do rzeki Gwoźnicy stanowi przedział od 2000 do 9999 RLM Załącznika nr 3 do Rozporządzenia Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).

Najwyższe dopuszczalne wartości substancji zanieczyszczających w oczyszczonych ściekach komunalnych wprowadzanych do rzeki Gwoźnicy, nie mogą przekraczać:

**BZT<sub>5</sub> – 25 mg O<sub>2</sub>/l**

**ChZT<sub>Cr</sub> – 125 mg O<sub>2</sub>/l**

**zaw. og. – 35 mg/l**

W odniesieniu do obliczeniowych górnych wartości stężeń zanieczyszczeń w ściekach surowych dopływających do oczyszczalni ścieków po rozbudowie, wymagany, minimalny stopień oczyszczania wynosi:

dla BZT<sub>5</sub>                    **n = (500 – 25) : 500 x 100 = 95%**

dla ChZT<sub>Cr</sub>                    **n = (1000-125) : 1000 x 100 = 87,5 %**

dla zawiesiny og.            **n = (590-35) : 590 x 100 = 94,1 %**

#### A. II.10. Technologia oczyszczania ścieków.

Zamawiający wymaga by istniejąca oczyszczalnia ścieków została rozbudowana do przepustowości hydraulicznej średniodobowej Q<sub>dśr</sub>=350 m<sup>3</sup>/d i przepustowości biologicznej dla równoważnej liczby mieszkańców RLM = 2 917MR /mieszkańców równoważnych/, z udziałem ścieków i osadów dowożonych w łącznej ilości Q<sub>śc.dow</sub>=10 m<sup>3</sup>/d.

Oczyszczanie mechaniczne ścieków będzie realizowane w projektowanym sitopiaskowniku oraz w projektowanym filtrze taśmowym – przyjęto zastosowanie instalacji obejmującej mechaniczne oczyszczanie ścieków w połączeniu z odwadnianiem osadów ściekowych na filtrze taśmowym.

Oczyszczalnia ścieków przystosowana będzie do przyjmowania osadów dowożonych taborem asenizacyjnym w układzie hermetycznym za pośrednictwem projektowanej stacji

zlewczej osadów dowożonych. Ścieki dowożone taborem asenizacyjnym do punktu zlewnego bez zmian do stanu istniejącego.

Ścieki przed częścią biologiczną będą gromadzone /retencjonowane/ w istniejącym zbiorniku retencyjnym z wymianą istniejącego wyposażenia na nowe.

Proces oczyszczania biologicznego jest i będzie realizowany w istniejącym układzie technologicznym opartym na bazie osadu czynnego, w tzw. reaktorach porcjowych w układzie SBR, z projektowaną rozbudową części biologicznej oraz częściową wymianą istniejącego wyposażenia reaktorów biologicznych SBR.

Osady ściekowe nadmierne z reaktorów SBR oraz osady dowożone będą kierowane do istniejącej komory osadu zbiorczej z projektowaną wymianą istniejącego wyposażenia na nowe.

Zakłada się również budowę nowej instalacji odwadniania i kompostowania osadów ściekowych obejmującą odwadnianie osadów ściekowych - wstępnych ze ścieków surowych oraz osadów ściekowych nadmiernych z biologicznego procesu oczyszczania po reaktorach SBR - na filtrze taśmowym /wspólnym dla części mechanicznej i osadowej/ z końcowym dosuszaniem wyseparowanych osadów ściekowych w termobioreaktorze /kompostowniku/.

### **A.II.10.1. Ciąg technologiczny oczyszczania ścieków**

Ciąg technologiczny oczyszczania ścieków składać się będzie z następujących obiektów i urządzeń technologicznych:

część mechaniczną oczyszczalni ścieków stanowiąc będą:

- pompownia ścieków z komorą armatury – istniejąca z wymianą pomp i armatury na nowe
- punkt zlewny ścieków dowożonych – istniejący bez zmian
- urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków: sitopiaskownik z tłuszczownikami + filtr taśmowy – urządzenia projektowane nowe wspólne dla części mechanicznej i osadowej
- zbiornik retencyjny ścieków o poj. 68 m<sup>3</sup> – istniejący /wymiana wyposażenia na nowe/

część biologiczną oczyszczalni ścieków stanowiąc będą:

- 2 reaktory SBR o pojemności użytkowej  $V_{uż}=2 \times 290\text{m}^3$  – istniejące do rozbudowy w zakresie zwiększenia pojemności użytkowej z  $V_{uż}=2 \times 180\text{m}^3$  do  $V_{uż}=2 \times 290\text{m}^3$ , wymiana urządzeń na nowe,
- 1 reaktor SBR o pojemność użytkowej  $V_{uż}=330\text{m}^3$  – z wymianą urządzeń na nowe,
- instalacja PIX / – wymiana istniejącego zbiornika koagulanta na zbiornik o pojemności 1000 litrów.

część osadową oczyszczalni ścieków stanowiąc będą:

- stacja zlewcza osadów dowożonych – urządzenie projektowane nowe
- 2 zbiorniki osadu nadmiernego – istniejące z wymianą urządzeń na nowe
- komora osadu zbiorcza – istniejąca z wymianą urządzeń na nowe
- filtr taśmowy do odwadniania osadów ściekowych – urządzenie projektowane nowe wspólne dla części mechanicznej i osadowej
- termobioreaktor /kompostownik osadów/ – urządzenie projektowane nowe
- stanowisko odbioru osadu – projektowane nowe
- urządzenia istniejące /prasa taśmowa/ – istniejąca jako instalacja rezerwowa.

**Remont i modernizację oczyszczalni należy prowadzić na pracującym obiekcie – tzn.: bez przerw technologicznych w procesie oczyszczania ścieków. Oczyszczalnię charakteryzować powinny nowoczesne rozwiązania techniczne, wymagany prawem i stabilny skład ścieków oczyszczonych oraz niska energochłonność.**

Przewiduje się maksymalne wykorzystanie istniejących obiektów. Procesy technologiczne będą sterowane automatycznie, co gwarantuje stabilny przebieg procesów oczyszczania.

## **A.II.11. Charakterystyka obiektów oczyszczalni w Małówce – stan istniejący**

### **A.II.11.1. Pompownia ścieków**

Funkcja technologiczna – tłóczenie ścieków do urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków.

Pompownię ścieków stanowi zbiornik pionowy prefabrykowany żelbetowy o średnicy  $D_w=1,50\text{m}$  i głębokości całkowitej  $H_c=5,95\text{m}$ , wyniesiony ok.  $1,0\text{m}$  nad teren. Istniejące wyposażenie technologiczne pompowni ścieków stanowią 2kpl. pomp zatapialnych do ścieków o parametrach  $Q_p=9\text{ l/s}$ ,  $H_p=9,0\text{m}$ ,  $N_s=2,2\text{kW}$ , sterowanie pracą pomp - pływakowe sygnalizatory poziomu ścieków, rurociąg tłóczny  $\phi 110\text{PE}$ , kanał dopływowy o średnicy  $DN300\text{mm}$ .

Komora armatury – wydzielona komora żelbetowa o wymiarach wewnętrznych  $1,50 \times 1,50\text{m}$  i głębokości  $2,28\text{m}$ , z zamontowaną armaturą zaporową: zasuwę i zawory zwrotne o średnicy  $DN100\text{mm}$ .

### **A.II.11.2. Punkt zlewny ścieków dowożonych**

Funkcja technologiczna – przyjmowanie ścieków dowożonych.

Punkt zlewny ścieków dowożonych – obiekt istniejący bez zmian.

Punkt zlewny składa się ze studni betonowej o średnicy  $1,0\text{ m}$ , do której bezpośrednio podawane są ścieki z wozów asenizacyjnych. Ścieki ze studni odprowadzane są grawitacyjnie do pompowni ścieków.

### **A.II.11.3. Budynek techniczny**

Budynek techniczny stanowi obiekt wielofunkcyjny, posadowiony na zbiorniku retencyjnym ścieków, z wydzielonym pomieszczeniem technologicznym sitopiaskownika oraz przylegającym do budynku stanowiskiem agregatu prądotwórczego pod wiatą. Budynek techniczny o wymiarach w świetle ścian  $7,70 \times 5,20\text{ m}$ , ściany murowane ocieplone styropianem – przeznaczony do rozbudowy.

### **A.II.11.4. Zbiornik retencyjny ścieków**

Funkcja technologiczna – gromadzenie (retencja) ścieków oczyszczonych mechanicznie przed częścią biologiczną w celu wyrównania nierównomierności przepływów dobowych ścieków, gromadzenia ścieków w trakcie pomiędzy cyklami napełniania reaktorów, równomiernego obciążenia oczyszczalni w ciągu doby oraz uśrednienia składu i stanu ścieków dopływających do reaktorów SBR.

Istniejący zbiornik retencyjny ścieków w konstrukcji żelbetowej, zagłębiony w gruncie pod budynkiem technicznym, o wymiarach wewnętrznych ok.  $8,40 \times 5,20\text{m}$  i głębokości czynnej  $1,50\text{m}$ , o pojemności czynnej  $68\text{m}^3$ , zbiornik przykryty płytą monolityczną z otworami eksploatacyjnymi.

Wyposażenie technologiczne zbiornika stanowią pompy zatapialne do ścieków /2kpl./ oraz mieszadło zatapialne do ścieków.

## A.II.11.5. Reaktory biologiczne SBR

Funkcja technologiczna – biologiczne oczyszczanie ścieków w procesie sekwencyjnego osadu czynnego z przedłużonym napowietrzaniem i stabilizacją tlenową osadu nadmiernego w reaktorach, sedymentacja osadu i klarowanie ścieków oczyszczonych.

### A.II.11.5.1. Reaktory biologiczne SBR

Część biologiczną istniejącej oczyszczalni ścieków stanowią trzy reaktory biologiczne w technologii SBR, tj.:

– Dwa reaktory biologiczne SBR1 i SBR2 o pojemności użytkowej całkowitej  $V_{uz}=2 \times 180 \text{m}^3$  – reaktory dwukomorowe w konstrukcji żelbetowej o wymiarach wewnętrznych pojedynczej komory 15,15x2,0m, o głębokości użytkowej 3,0m i głębokości całkowitej 3,50m, reaktory wyniesione ponad teren ok.1,60m i obsypane gruntem do wysokości ok.1,20m. Wyposażenie technologiczne każdego reaktora stanowią:

- ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi,
- mieszadło zatapialne w każdym reaktorze /szt.1/,
- sonda tlenowa,
- dekanter pływający DP100mm z odpływem grawitacyjnym, o wydajności  $30 \text{m}^3/\text{h}$  /szt.2/,
- rurociągi technologiczne: dopływ  $2 \times \phi 110 \text{PE}$ , odpływ ścieków  $2 \times \phi 110 \text{PE}$ , doprowadzenie sprężonego powietrza  $2 \times \phi 75 \text{PE}$ , spust osadu nadmiernego  $2 \times \phi 160 \text{mm}$  do zbiornika osadu,
- armatura na rurociągach technologicznych: zasuwy nożowe z napędem pneumatycznym na rurociągu doprowadzającym ścieki surowe /zainstalowane w budynku technicznym/ i na rurociągu ścieków oczyszczonych /w studni armatury/, zasuwy ręczne na rurociągu ścieków oczyszczonych /w studni armatury/ i na rurociągu spustu osadu w ziemi,
- dmuchawa do napowietrzania ścieków zamontowana w wydzielonym pomieszczeniu budynku techniczno-socjalnego,
- reaktor biologiczny SBR3 o pojemności użytkowej  $330 \text{m}^3$  zblokowany z komorą osadu zbiorczą o pojemności użytkowej  $V_{uz}=44 \text{m}^3$ . Reaktor SBR3 jednokomorowy w konstrukcji żelbetowej o wymiarach wewnętrznych 15,0x5,50m, o głębokości użytkowej 4,0m i głębokości całkowitej 4,50 m, reaktor wyniesiony ponad teren ok.2,80 m i obsypany gruntem do wysokości ok.1,70 m. Wyposażenie technologiczne reaktora SBR 3 stanowią:
- ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi,
- mieszadło zatapialne /szt.1/,
- sonda tlenowa,
- dekanter pływający DP200mm z odpływem grawitacyjnym, o wydajności  $99 \text{m}^3/\text{h}$ ,
- instalacja tłoczna osadu nadmiernego do komory osadu zbiorczej: pompa zatapialna o parametrach:  $Q_p=5 \text{ l/s}$ ,  $H_p=8,5 \text{m}$ , rurociąg tłoczny  $\phi 75 \text{PE}$ ,
- rurociągi technologiczne: dopływ  $\phi 110 \text{PE}$ , odpływ ścieków  $\phi 200 \text{PE}$ , doprowadzenie sprężonego powietrza  $\phi 110 \text{PE}$ ,
- armatura na rurociągach technologicznych: zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym na rurociągu doprowadzającym ścieki surowe /zainstalowana w budynku technicznym/ i na rurociągu ścieków oczyszczonych /w studni armatury/, zasuwa ręczna na rurociągu ścieków oczyszczonych /w studni armatury/,
- dmuchawa do napowietrzania ścieków o wydajności  $Q=330 \text{m}^3/\text{h}$  zamontowana w wydzielonym pomieszczeniu budynku techniczno-socjalnego.

Koncepcja rozbudowy części biologicznej oczyszczalni ścieków zakłada:

- zwiększenie pojemności użytkowej istniejących reaktorów SBR1 i SBR2 z  $V_{uz}=2 \times 180 \text{m}^3$  do pojemności  $V_{uz}=2 \times 290 \text{m}^3$ ,
- pojemność użytkowa reaktora SBR3 bez zmian do stanu istniejącego, tj.  $V_{uz}=330 \text{m}^3$ ,
- wymianę istniejącego wyposażenia na nowe we wszystkich reaktorach SBR /bez wymiany dekanterów pływających/,

- instalacja koagulantu: zbiornik o pojemności 750 litrów z pompą dozującą zainstalowany w pomieszczeniu technologicznym budynku technicznego – przewidziana wymiana zbiornika na większy.

#### **A.II.11.6. Zbiorniki osadu nr 1 i nr 2**

Funkcja technologiczna – gromadzenie osadów nadmiernych z reaktorów SBR1 i SBR2 oraz osadów dowożonych do stacji zlewczej, tłoczenie osadów ściekowych do komory osadu zbiorczej przy reaktorze SBR3.

Zbiorniki osadu – zbiorniki zakryte, podziemne w konstrukcji żelbetowej, o średnicy  $D_w=2,50\text{m}$  i głębokości całkowitej ok.  $3,70\text{m}$ , o głębokości użytkowej ok.  $1,0\text{m}$  i pojemności użytkowej ok.  $4,50\text{m}^3$ .

Istniejące wyposażenie technologiczne zbiorników osadu nr 1 i nr 2 stanowią:

- pompy zatapialne do osadów o parametrach  $Q_p=5\text{ l/s}$ ,  $H_p=8,5\text{m}$ ,
- rurociągi technologiczne: rurociągi spustu /dopływowy/ osadu z reaktorów  $2 \times \phi 160\text{PE}$  z zasuwami ręcznymi DN150mm zabudowanymi w ziemi, rurociąg tłoczny  $\phi 75\text{PE}$  do komory osadu zbiorczej, rurociągi  $2 \times \phi 110\text{PE}$  z zasuwami ręcznymi DN100mm zabudowanymi w ziemi.

#### **A.II.11.7. Komora osadu zbiorcza**

Funkcja technologiczna – gromadzenie osadów nadmiernych z reaktorów SBR1, SBR2, SBR3 oraz osadów dowożonych do stacji zlewczej, tłoczenie osadów ściekowych do odwadniania.

Komora osadu zbiorcza w konstrukcji żelbetowej o wymiarach wewnętrznych  $2,0 \times 5,50\text{m}$ , o głębokości użytkowej  $4,0\text{m}$  i głębokości całkowitej  $4,50\text{m}$ , o pojemności użytkowej  $V_{u\dot{z}}=44\text{m}^3$ , komora zblokowana z reaktorem biologicznym SBR3. Komora wyniesiona ponad teren ok.  $2,80\text{m}$  i obsypana gruntem do wysokości ok.  $1,70\text{m}$ . Wyposażenie technologiczne komory osadu zbiorczej stanowią:

- ruszt napowietrzający z dyfuzorami membranowymi,
- dekanter pływający DP50mm /spust wody nadosadowej/,
- pompa zatapialna osadów do prasy taśmowej,
- rurociągi technologiczne: sprężone powietrze  $\phi 63\text{PE}$ , dopływ  $\phi 75\text{PE}$  osadu nadmiernego z reaktora SBR3, dopływ  $2 \times \phi 75\text{PE}$  osadu ze zbiorników osadu nr 1 i nr 2, odpływ  $\phi 63\text{PE}$  wody nadosadowej, rurociąg tłoczny  $\phi 63\text{PE}$  osadu do prasy taśmowej.

#### **A.II.11.8. Budynek odwadniania osadu**

Funkcja technologiczna – odwadnianie osadów ściekowych /instalacja rezerwowa/.

Budynek odwadniania osadu w konstrukcji tradycyjnej, ściany murowane ocieplone styropianem, z wydzielonym pomieszczeniem prasy o wymiarach w świetle ścian  $8,20 \times 4,50\text{m}$  i stanowiskiem odbioru osadu o wymiarach w świetle ścian  $8,20 \times 4,00\text{m}$  z kontenerem na osad o pojemności  $10\text{ m}^3$ .

Istniejące wyposażenie technologiczne stanowią: prasa taśmowa do odwadniania osadów o wydajności  $6\text{ m}^3/\text{h}$ , zespół przygotowania i dozowania polielektrolitu, urządzenie do higienizacji osadów wapnem palonym, zespół odzysku wody płuczającej, pompa śrubowa do osadu.

Instalacja prasy taśmowej stanowić będzie urządzenie rezerwowe do odwadniania osadów ściekowych – bez zmian do stanu istniejącego.

### **A.II.11.9. Budynek gospodarczy**

Budynek gospodarczy – istniejący, **zmiana funkcji na budynek stacji zlewczej osadów dwożonych.**

Funkcja technologiczna – odbiór osadów dwożonych taborem asenizacyjnym.

Koncepcja zakłada montaż nowej automatycznej 1-stanowiskowej stacji zlewczej osadów dwożonych.

### **A.II.11.10. Budynek socjalno - techniczny**

Budynek socjalno-techniczny w konstrukcji tradycyjnej, z wydzielonym pomieszczeniem technicznym dmuchaw i pomieszczeniami socjalnymi - bez zmian do stanu istniejącego. Zakres opracowania obejmuje demontaż istniejących dmuchaw do napowietrzania reaktorów SBR1, SBR2 i SBR 3 i projektowanie nowych dmuchaw wraz z wymaganą armaturą.

### **A.II. 11.11. Zasilanie oczyszczalni ścieków**

Na terenie oczyszczalni ścieków przewiduje się wykorzystanie istniejącego zasilania głównego, stanowiące zasilanie podstawowe z istniejącej stacji transformatorowej zlokalizowanej przy ogrodzeniu terenu oczyszczalni ścieków. Moc zainstalowana na terenie oczyszczalni ścieków obecnie wynosi 30kW, którą należy zweryfikować poprzez sporządzenie bilansu mocy w ramach modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków z możliwością zwiększenia mocy, zabezpieczeń głównych, linii kablowych oraz pozostałych urządzeń elektroenergetycznych, celem poprawnej i bezpiecznej dystrybucji energii elektrycznej. Zasilanie rozdzielnic głównej oczyszczalni ścieków zrealizowane jest linią kablową typu YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup> o długości 133 metrów, która doprowadzona jest do elewacji budynku socjalno-technicznego, na której zabudowany jest zestaw złącz kablowo-pomiarowych ZK-P.Poż z prefabrykatu w II klasie ochronności, IP44. Jako drugie źródło zasilania, zastosowano agregat stacjonarny w obudowie zewnętrznej, stanowiący zasilanie awaryjne, który zlokalizowany jest pod zadaszeniem budynku sitopiaskownika.

## B. WYMAGANIA TECHNICZNE DLA POSZCZEGÓLNYCH OBIEKTÓW OCZYSZCZALNI

---

### B.I. Wymagania ogólne

Projektując szczegółowe rozwiązania technologiczne należy uwzględnić rozbudowę części mechanicznej i osadowej z zastosowaniem nowych rozwiązań technologicznych instalacji odwadniania i kompostowania osadów ściekowych oraz rozbudowę części biologicznej poprzez zwiększenie pojemności istniejących reaktorów SBR 1 i SBR 2, z uwagi na obciążenie oczyszczalni ścieków znaczącym ładunkiem zanieczyszczeń w ściekach i osadach dowożonych.

W Technologii oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych należy przyjąć:

**1/ mechaniczne oczyszczanie ścieków z odwadnianiem i dosuszaniem /kompostowaniem/ osadów ściekowych** – PFU zakłada montaż instalacji obejmującej mechaniczne oczyszczanie ścieków na urządzeniach do mechanicznego oczyszczania ścieków /sitiopiaskownik + filtr taśmowy/ w połączeniu z odwadnianiem osadów ściekowych na filtrze taśmowym oraz wysokotemperaturowym dosuszaniem /kompostowaniem/ wyseparowanych osadów ściekowych w wydzielonym trójstrefowym termobioreaktorze /kompostowniku/.

Przyjęte rozwiązanie polega na kierowaniu do filtra taśmowego ścieków surowych dopływających kanalizacją i osadów ściekowych nadmiernych po reaktorach SBR z roztworem środka strukturotwórczego. Osady ściekowe wstępne i nadmierne wyseparowane na filtrze taśmowym stanowią wsad do kompostowania w termobioreaktorze.

Kompletna instalacja mechanicznego oczyszczania ścieków wraz z odwadnianiem oraz dosuszaniem i kompostowaniem osadów ściekowych obejmuje montaż następujących urządzeń:

- sitiopiaskownik – do separacji większych zanieczyszczeń przed filtrem taśmowym oraz do separacji piasku i tłuszczów
- filtr taśmowy – separacja osadów wstępnych ze ścieków surowych i osadów nadmiernych z biologicznego procesu oczyszczania ścieków
- instalacja środka strukturotwórczego – dozowanie środka
- podajnik ślimakowy – transport odwodnionych osadów do termobioreaktora
- termobioreaktor /kompostownik/ – wysokotemperaturowe dosuszanie i kompostowanie osadów ściekowych
- podajnik ślimakowy – transport osadów ściekowych do kontenera na osad.

Przyjęty sposób przeróbki osadów ściekowych pozwoli na zmniejszenie masy i objętości osadów ściekowych, ograniczenie zawartości organizmów patogennych i tymczasowe gromadzenie na terenie oczyszczalni do czasu odbioru przez uprawnione podmioty gospodarcze do rolniczego wykorzystania. Osady ściekowe po wysokotemperaturowym dosuszaniu i kompostowaniu w wydzielonym termobioreaktorze charakteryzują się zarówno wysokim potencjałem nawozowym, jak i potencjałem energetycznym.

Dalszy sposób zagospodarowania osadów ściekowych po przeprowadzeniu stosownych badań winien uwzględniać przepisy ustawy o odpadach oraz akty wykonawcze do ustawy o odpadach.

**2/ gromadzenie (retencja) ścieków oczyszczonych mechanicznie** przed częścią biologiczną w celu wyrównania nierównomierności przepływów dobowych ścieków, gromadzenia ścieków w trakcie pomiędzy cyklami napełniania reaktorów, równomiernego obciążenia oczyszczalni w ciągu doby oraz uśrednienia składu i stanu ścieków dopływających do reaktorów SBR,

**3/ biologiczne oczyszczanie ścieków osadem czynnym w układzie SBR** - w reaktorach cyklicznych z dopływem i odpływem ścieków cyklicznym, z automatycznym sterowaniem procesem oczyszczania w 5-ciu fazach: 1 – napełnianie i mieszanie, 2 – reakcja (napowietrzanie), 3 – sedymentacja, 4 – odpływ, 5 – przerwa. Układ SBR zapewnia usuwanie zanieczyszczeń organicznych w procesie biologicznym. Do cyklicznego napowietrzania drobnopęcherzykowego ścieków zastosowano ruszty z płaskimi panelowymi dyfuzorami membranowymi, a źródłem sprężonego powietrza są dmuchawy.

Projektowany w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków układ wysokościowy po drodze ścieków przedstawia się następująco:

- ścieki z sieci kanalizacji sanitarnej do terenu oczyszczalni ścieków doprowadzane są grawitacyjnie istniejącym kanałem o średnicy  $\phi 300\text{mm}$  do pompowni ścieków,
- ścieki dowożone taborem asenizacyjnym będą przyjmowane /bez zmian do stanu istniejącego/ przez punkt zlewny ścieków dowożonych, a następnie odprowadzane grawitacyjnie do pompowni ścieków,
- istniejąca pompownia ścieków /po wymianie pomp i armatury zaporowej w komorze/ tłoczyć będzie ścieki do rozbudowanego budynku technicznego do projektowanych urządzeń do mechanicznego oczyszczania ścieków - sitopiaskownika i filtra taśmowego,
- ścieki w trakcie przepływu przez urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków zostaną pozbawione zanieczyszczeń organicznych i mineralnych, a następnie będą odprowadzane do istniejącego zbiornika retencyjnego ścieków,
- pompy ściekowe w zbiorniku retencyjnym ścieków /po wymianie na nowe/ będą tłoczyć mieszaninę ścieków z kanalizacji, ścieków dowożonych, ścieków własnych oczyszczalni na sygnał układu sterującego porcjami do istniejących reaktorów SBR /przewidzianych do rozbudowy i częściowej wymiany wyposażenia na nowe/, w których poddawane będą procesom oczyszczania biologicznego,
- ścieki oczyszczone po reaktorach SBR będą odprowadzane istniejącym kanałem grawitacyjnym  $\phi 300\text{mm}$  z wylotem ścieków oczyszczonych do rzeki bez zmian do stanu istniejącego.

Projektowany w ramach rozbudowy oczyszczalni ścieków układ wysokościowy po drodze osadów ściekowych będzie następujący:

- osady ściekowe nadmierne powstające w wyniku procesu biologicznego oczyszczania ścieków, stabilizowane tlenowo w reaktorach SBR, będą odprowadzane:
  - pompowo z reaktora SBR 3 do komory osadu zblokowanej z reaktorem SBR 3,
  - grawitacyjnie z reaktorów SBR 1 i SBR 2 odpowiednio do zbiorników osadu nr 1 i nr 2, a następnie będą podawane pompami zatapialnymi /po wymianie na nowe/ do komory osadu zbiorczej przy reaktorze SBR 3,
- osady ściekowe z komory osadu zbiorczej będą tłoczone pompą zatapialną /po wymianie na nową/ do istniejącego kanału grawitacyjnego z dopływem do pompowni ścieków, a następnie łącznie ze ściekami dopływającymi kanalizacją tłoczone do budynku technicznego do sitopiaskownika z odpływem do filtra taśmowego,
- osady ściekowe wstępne ze ścieków surowych i osady ściekowe nadmierne z reaktorów SBR będą separowane z dodatkiem środka strukturotwórczego na filtrze taśmowym, a następnie kierowane do podajnika śrubowego, transportującego odwodnione osady ściekowe do termobioreaktora /kompostownika/, w którym poddawane będą dosuszaniu i kompostowaniu,
- osady ściekowe po termobioreaktorze będą transportowane podajnikiem ślimakowym do kontenera na osad, ustawionego na projektowanym stanowisku odbioru osadu,
- odwodnione i wysuszone osady ściekowe będą wywożone przez uprawnione podmioty



gospodarcze do rolniczego wykorzystania.

Przewiduje się, że następujące obiekty poddane zostaną rozbudowie, remontowi, modernizacji lub adaptacji:

- rozbudowie istniejącego budynku technicznego dla potrzeb projektowanej, nowej instalacji do mechanicznego oczyszczania ścieków i odwadniania osadów ściekowych, z termobioreaktorem,
- zwiększenie pojemności użytkowej reaktorów biologicznych SBR 1 i SBR 2 poprzez nadbudowę /podwyższenie/ ścian reaktorów, częściową wymianę istniejącego wyposażenia na nowe,
- adaptacja budynku gospodarczego dla potrzeb instalacji stacji zlewczej osadów dowiezionych,
- wymiana istniejących urządzeń na nowe /wymiana wszystkich pomp, mieszadeł i rusztów napowietrzających, dmuchaw dla SBR1, SBR2, SBR3 i komory zbiorczej osadu, dekantera w komorze zbiorczej osadu /,
- wykonanie rurociągów i instalacji technologicznych, wykonanie włączeń w istniejący ciąg technologiczny,
- rozbudowa systemu AKPiA, instalacji elektrycznych.

W ramach rozbudowy podstawową zabudowę terenu oczyszczalni ścieków w granicach istniejącego ogrodzenia terenu oczyszczalni ścieków stanowić będą:

1. pompownia ścieków z komorą armatury – istniejąca, wymiana pomp i armatury na nowe
2. punkt zlewny ścieków dowiezionych – istniejący bez zmian
3. budynek techniczny – istniejący do rozbudowy
  - 3.1. pomieszczenie technologiczne – istniejące do rozbudowy
  - 3.2. stanowisko odbioru osadu – projektowane nowe
  - 3.3. stanowisko agregatu prądotwórczego – projektowane nowe
4. zbiornik retencyjny ścieków – istniejący wymiana urządzeń na nowe
5. reaktory biologiczne SBR
  - 5.1. reaktor biologiczny SBR 1 – istniejący do rozbudowy
  - 5.2. reaktor biologiczny SBR 2 – istniejący do rozbudowy
  - 5.3. reaktor biologiczny SBR 3 – istniejący wymiana urządzeń na nowe
6. zbiorniki osadu
  - 6.3. zbiorniki osadu nr 1 – istniejący wymiana urządzeń na nowe
  - 6.4. zbiorniki osadu nr 2 – istniejący wymiana urządzeń na nowe
7. komora osadu zbiorcza – istniejąca wymiana urządzeń na nowe
8. budynek odwadniania osadu – istniejący bez zmian
9. budynek stacji zlewczej osadów dowiezionych – istniejący zmiana funkcji z budynku gospodarczego
10. budynek socjalno-techniczny – istniejący wymiana dmuchaw SBR 1, SBR 2 i SBR 3 na nowe, projektowana nowa dmuchawa dla zbiorczej komory osadu.

Wymienione poniżej obiekty i urządzenia są podstawowymi elementami wyposażenia oczyszczalni koniecznymi do spełnienia wymogów dot. opisywanej technologii oczyszczania ścieków i przeróbki osadu.

Wykonawca musi uwzględnić wszystkie dodatkowe, nieujęte w tym spisie urządzenia i obiekty (w tym pomieszczenia) konieczne do prawidłowej eksploatacji oczyszczalni ścieków zgodnej z wytycznymi PFU.

Projektant jest zobowiązany do określenia stref wybuchowości i dostosować wykonanie instalacji elektrycznych do zaproponowanych rozwiązań technicznych .

Obiekty oczyszczalni ścieków, po modernizacji, powinny być wyposażone w ochronę przeciwporażeniową, ochronę przepięciową oraz instalację odgromową

Infrastrukturę techniczną, obiekty pomocnicze i towarzyszące oczyszczalni ścieków po rozbudowie stanowić będą:

- doprowadzenie ścieków surowych do oczyszczalni, odprowadzenie ścieków oczyszczonych z obiektami towarzyszącymi: studnia pierwszego zrzutu ścieków oczyszczonych z zasuwami pneumatycznymi, komora pomiarowa z przepływomierzem elektromagnetycznym, wylot ścieków oczyszczonych do rzeki, doprowadzenie wody z sieci wodociągowej, doprowadzenie energii elektrycznej do oczyszczalni ścieków – istniejące bez zmian, projektowane nowe
- kanały i rurociągi technologiczne międzyobiektywne – istniejące bez zmian i projektowane nowe,
- linie kablowe zasilające i sterownicze – istniejące bez zmian i projektowane nowe,
- dojazd do terenu oczyszczalni, drogi wewnętrzne, chodniki, dojścia – istniejące bez zmian, projektowane nowe i do remontu.
- instalacja fotowoltaiczna o mocy 50 kW – projektowana nowa,
- zieleń na terenie oczyszczalni ścieków – istniejąca bez zmian.

Ponadto koncepcja rozbudowy oczyszczalni ścieków przewiduje:

- przebudowę napowietrznej linii średniego napięcia na linie kablową o długości ok.100 m,
- przebudowę wodociągu z hydrantem p.poż, o długości ok.60 m,
- przebudowę istniejącego ogrodzenia o długości ok. 55 m,
- przebudowę drogi dojazdowej do działki sąsiedniej, o nawierzchni ziemnej i długości ok.35 m.

W ramach zadania zostaną zaprojektowane i wykonane drogi, place manewrowe , ukształtowanie i zagospodarowanie terenu, itp. w zakresie:

1. Drogi dojazdowe i place manewrowe przy nowoprojektowanych obiektach
2. Remont nawierzchni istniejących dróg i chodników
3. Zieleń – trawniki, nasadzenia krzewów oraz ogniska zieleni dekoracyjnej
4. Remont istniejącego ogrodzenia, wymiana bram wjazdowych.

## **Wymagania dotyczące zbiorników**

Wykonawca oceni i w razie potrzeby przewidzi wykonanie powłok izolacyjnych wewnętrznych odpornych na działanie ścieków dla następujących obiektów:

- Pompownia ścieków surowych,
- Zbiornik retencyjny,
- Reaktory SBR,
- Komory osadu 1,2
- Zbiornik komora osadu.

Rodzaj zabezpieczenia:

- W komorach zamkniętych: żywica epoksydowa,
- W komorach otwartych: izolacja mineralna na bazie cementu modyfikowanego polimerami.

## **Wymagania dotyczące urządzeń**

- mieszadła w zbiorniku retencyjnym, SBR 1, SBR 2

Do zbiornika retencyjnego i reaktorów SBR1, SBR2 - zastosować mieszadła z napędem bezpośrednim. Śmigło – z piastą samoczyszczącą, zagięte do tyłu, odporne na zatkanie i

oplatanie. Silnik zatapialny. Ciepło silnika oddawane jest poprzez korpus grubościenny bezpośrednio do medium. Uzwojenie jest wyposażone w układ monitorowania temperatury. Łożyska kulkowe skośne i zwykłe o dużych wymiarach dla zapewnienia długiej żywotności ułożyskowania silnika.

Przewód zasilający ma być przystosowany do znacznych obciążeń mechanicznych. Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Poszczególne żyły oraz płaszcz kabla powinny być dodatkowo zalane specjalną warstwą. Klasa izolacji- min F (155°C)

Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.

Uszczelnienie mechaniczne winno być wykonane z materiałów:

- uszczelnienie mechaniczne - SiC/SiC
- uszczelnienie statyczne - Pierścień Simmera z vitonu (FPM)

### **Prowadnica mieszadła**

Materiał: stal nierdzewna 1.4301

Przekrój wynikający z zaleceń producenta, lecz nie mniej, niż: 60x60x4 mm

Wykonanie: prowadnica 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem.

Prowadnica powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 60 stopni.

Wózek do opuszczania mieszadła po prowadnicy musi być wykonany ze stali min 1.4571 i w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań.

Mocowanie prowadnicy do dna zbiornika za pomocą min. 2 kotew chemicznych.

### **Żurawiki do podnoszenia mieszadeł**

Materiał: stal min ocynkowana

Udźwig do 150 kg, wysięg co najmniej do 1100 mm

W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika

Wszystkie elementy wyposażenia tj mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.

#### **• mieszadła średnioobrotowe w SBR 3**

W komorze SBR3 należy zastosować mieszadła zatapialne średnioobrotowe z 1-stopniową przekładnią planetarną. Nie dopuszcza się tradycyjnej przekładni zębatej. Śmigło o konstrukcji odpornej na opłatanie przez zastosowanie zgiętej do tyłu krawędzi natarcia.

Silnik zatapialny. Ciepło silnika oddawane jest poprzez korpus bezpośrednio do medium. Uzwojenie jest wyposażone w układ monitorowania temperatury. Łożyska kulkowe skośne i zwykłe o dużych wymiarach dla zapewnienia długiej żywotności ułożyskowania silnika.

Uszczelnienie ma być zapewnione przez system 3-komorowy (komora wstępna, komora przekładni i komora uszczelnienia). Komora wstępna i komora uszczelnienia o dużej pojemności gromadzą wycieki z uszczelnienia mechanicznego. Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. W zestawie mieszadła – przekaźnik do podłączenia ww. czujnika i czujnika temperatury silnika. Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.

Uszczelnienie pomiędzy medium a komorą wstępną oraz komorą przekładni a komorą uszczelnienia zapewnia odporne na korozję i zużycie uszczelnienie mechaniczne wykonane z

pełnego węgla krzemu. Uszczelnienie między komorą wstępną a komorą przekładni oraz komorą uszczelnienia a silnikiem poprzez zastosowanie promieniowych pierścieni uszczelniających.

W mieszadłach zastosowana 1-stopniowa przekładnia planetarna z wymiennymi przełożeniami. Łożyska przekładni powinny być zwymiarowane w sposób zapewniający absorpcję sił powstających podczas mieszania, co zapobiega ich przeniesieniu na ułożyskowanie silnika.

Przewód zasilający ma być przystosowany do znacznych obciążeń mechanicznych. Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Poszczególne żyły oraz płaszcz kabla powinny być dodatkowo zalane specjalną warstwą.

Silnik asynchroniczny – IP 68, klasa izolacji min F, maksymalna ilość załączeń co najmniej 15 1/h. Maksymalne zanurzenie - co najmniej 20 m.

### **Wykonanie materiałowe**

Korpus – żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte materiałem ceramicznym nie zawierającym rozpuszczalników, o przyczepności w warunkach mokrych min 14 N/mm<sup>2</sup>

Wał w części mającej kontakt z medium – min stal 1.4462

Wał w części nie mającej kontaktu z medium – min stal 1.4021

Przekładnia – koła planetarne i satelitarne wykonane ze stali min 1.7131

Wózek mieszadła ze stali min 1.4571

Uszczelnienie mechaniczne winno być wykonane z materiałów:

- SiC/SiC - pomiędzy cieczą a komorą wstępną
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą wstępną a przekładnią planetarną
- SiC/SiC pomiędzy przekładnią planetarną a komorą uszczelniającą silnika
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą uszczelniającą a silnikiem

### **Prowadnica mieszadła**

Materiał: stal nierdzewna 1.4301

Przekrój wynikający z zaleceń producenta, lecz nie mniej, niż: 80x80x4 mm

Wykonanie: prowadnica 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem.

Prowadnica powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 60 stopni.

Wózek do opuszczania mieszadła po prowadnicy musi być wykonany ze stali min 1.4571 i w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań.

Mocowanie prowadnicy do dna zbiornika za pomocą min. 2 kotew chemicznych.

### **Żurawiki do podnoszenia mieszadeł**

Materiał: stal min 1.4301

Udźwig do 200 kg, wysięg co najmniej do 1100 mm

W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika wykonana ze stali 1.4301

Wszystkie elementy wyposażenia tj mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.

- **Pompy**

Pompy powinny być przystosowane do tłoczenia ścieków surowych z grubymi ciałami stałymi, ciałami włóknistymi, ścieków z dużą ilością gazów. Pompy wyposażane w wirnik typu otwartego, odporny na zatykanie

Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne. Uszczelnienie od strony medium - SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu), a od strony silnika – SiC/SiC lub C/MgSiO<sub>4</sub>. Dopuszcza się uszczelnienie w kasecie. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Korpus pompy wykonany w całości z odlewu żeliwnego nie gorszego niż EN-GJL-250. Korpus silnika oraz wirnik– j.w. Elementy złączne - min. stal nierdzewna A2. Wał lub część końcowa wału, mająca kontakt ze ściekami, powinna być wykonana ze stali nierdzewnej. Pompa nadaje się do trybu pracy ciągłej (w zanurzeniu) oraz przerywanej.

Czujnik wilgoci zamocowany w komorze olejowej uszczelnień mechanicznych. W zestawie pompy – przekaźnik do podłączenia ww. czujnika i czujnika temperatury silnika. Pompy powinny mieć też dodatkowy czujnik wilgoci w komorze silnika, możliwy do podłączenia w razie potrzeby. Nie dopuszcza się, aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.

Kabel zasilający powinien być doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, wprowadzenie kabla powinno być zabezpieczone poprzez długą dławicę. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy.

Klasa izolacji: min. F; Stopień ochrony – IP 68. Silnik w wersji przeciwwybuchowej Ex.

Wyposażenie montażowe pomp zatapialnych: kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający. Pompa wyciągana na prowadnicy 2-rurowej ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4301 i łańcuchu lub linie z materiału j.w.

### **Żuraw przenośny do podnoszenia pomp**

Wykonawca przewidzi zakup i zastosowanie żurawia przenośnego do podnoszenia pomp.

## **B.II. Pompownia ścieków surowych**

Zakres robót instalacyjnych w ramach wymiany wyposażenia na nowe w pompowni ścieków i komory armatury będzie obejmował:

- zatrzymanie napływu ścieków – wykonanie tymczasowej instalacji tłocznej z przenośną pompą zatapialną do ścieków na kanale dopływowym ścieków z obejściem pompowni ścieków, ścieki skierować do urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków,
- opróżnienie zbiornika pompowni ze ścieków i osadów, demontaż istniejących pomp zatapialnych,
- montaż nowych 2 kpl. pomp zatapialnych do ścieków komunalnych, do pracy przemiennnej, parametry pomp: Q<sub>p</sub>=12l/s, H<sub>p</sub>=10m, sterowanie pracą pomp – sonda radarowa zabezpieczona na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków.

#### **wymagania dotyczące pomp**

- liczba pomp 2 szt.
- wydajność pompy  $Q \geq 43,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $H \geq 10,0 \text{ m}$
- rodzaj montażu zatapialna, stacjonarna
- typ wirnika: otwarty wortex
- wolny przelot min. 80 mm

- nominalna moc silnika Pn max. 3,45 kW
  - moc na wale P2.1 (przy pracy 1 pompy) max. 2,50 kW
  - pobór mocy w p-cie pracy P 1.1 (przy pracy 1 pompy max. 3,2 kW)
  - napięcie nominalne 400 V
  - nominalna prędkość obrotowa max. 1430 obr/min
  - sprawność w p-cie pracy min. 51 %
  - cos φ min 0,8
  - masa pompy max. 72 kg
- demontaż istniejącej armatury zaporowej /zasuw i zaworów zwrotnych/ w komorze armatury, montaż nowych 2 kpl. armatury kołnierzej o średnicy DN 100, PN 10 /zasuw klinowych i zaworów zwrotnych kulowych lub klapowych/.

### **B.III. Punkt zlewny ścieków dowożonych**

Funkcja technologiczna – przyjmowanie ścieków dowożonych.

Punkt zlewny ścieków dowożonych – obiekt istniejący bez zmian.

### **B.IV. Budynek techniczny**

Budynek techniczny stanowi obiekt wielofunkcyjny, posadowiony na zbiorniku retencyjnym ścieków, z wydzielonym pomieszczeniem technologicznym sitopiaskownika oraz przylegającym do budynku stanowiskiem agregatu prądotwórczego pod wiatą. Budynek techniczny o wymiarach w świetle ścian 7,70x5,20m, ściany murowane ocieplone styropianem – przeznaczony do rozbudowy.

Konstrukcja budynku przeznaczonego do rozbudowy, jego wymiary kształt i układ pomieszczeń należy zaprojektować pod wymogi zamontowanych w nich urządzeń zapewniając ich bezpieczną i wygodną eksploatację dla obsługi. Architektura rozbudowywanego budynku należy dostosować do istniejącego budynku. Należy zapewnić techniczną możliwość demontażu i transportu urządzeń bez rozbierania konstrukcji budynku. Drzwi wewnętrzne i zewnętrzne powinny umożliwić bezproblemowe wyjęcie każdego zamontowanego w budynku urządzenia. Szacunkowe, orientacyjne wymiary budynku po rozbudowie to:

- Długość ok. 23,5 m
- Szerokość ok. 6 m
- Wysokość ok. 6 m,

Budynek wyposażony w instalacje wody, kanalizację, ogrzewanie elektryczne, instalację elektryczną i sterowniczą.

Należy zapewnić wentylację mechaniczną i grawitacyjną pomieszczeń. W pomieszczeniu gdzie zainstalowane są urządzenia mające kontakt ze ściekami lub osadem należy wykonać odwodnienie liniowe oraz zapewnić spadki posadzki w ich kierunku.

Ściany i podłogi wykończyć materiałami trwałymi i łatwymi w utrzymaniu czystości - do wysokości 2 m.

Koncepcja rozbudowy oczyszczalni ścieków obejmuje rozbudowę istniejącego budynku technicznego w następującym zakresie:

- POMIESZCZENIE TECHNOLOGICZNE – istniejące pomieszczenie do rozbudowy dla potrzeb montażu instalacji do mechanicznego oczyszczania ścieków oraz odwadniania i dosuszania osadów ściekowych
- STANOWISKO ODBIORU OSADU – projektowane nowe
- STANOWISKO AGREGATU PRĄDOTWÓRCZEGO – projektowane nowe

## **B.IV.1 Instalacja do mechanicznego oczyszczania ścieków oraz odwadniania i dosuszania osadów ściekowych**

Funkcja technologiczna – mechaniczne oczyszczanie ścieków w połączeniu z odwadnianiem osadów ściekowych na filtrze taśmowym z dosuszaniem i kompostowaniem wyseparowanych osadów ściekowych w wydzielonym termobioreaktorze.

Instalacja do mechanicznego oczyszczania ścieków oraz odwadniania i dosuszania osadów ściekowych montowana na poziomie posadzki rozbudowanego pomieszczenia technologicznego budynku technicznego, z wentylacją grawitacyjną i mechaniczną. Istniejące wyposażenie technologiczne /sitopiaskownik/ do demontażu.

Kompletna instalacja do mechanicznego oczyszczania ścieków oraz odwadniania i dosuszania osadów ściekowych obejmuje montaż następujących urządzeń:

**1/ URZĄDZENIE DO MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW – SITOPIASKOWNIK** - urządzenia projektowane nowe do separacji dużych frakcji ciał stałych znajdujących się w ściekach surowych przed dopływem do filtra taśmowego.

Projektowane urządzenie do mechanicznego oczyszczania ścieków – sito zintegrowane z piaskownikiem /sitopiaskownik/ o parametrach:

- przepustowość  $Q_p=15$  l/s
- sito o perforacji 10 mm
- piaskownik poziomy napowietrzany z tłuszczownikiem
- płuczka piasku
- sterowanie – automatyczne/ręczne.

Sitopiaskownik montowany na posadzce w istniejącym pomieszczeniu technologicznym budynku technicznego, po demontażu istniejącego sitopiaskownika.

Ścieki doprowadzane będą z pompowni ścieków do sita /sitopiaskownika/ istniejącym rurociągiem ciśnieniowym tłocznym o średnicy  $\phi 110$ PE, projektowanym do przebudowy w pomieszczeniu technologicznym. Ścieki po sitopiaskowniku przepływać będą do filtra taśmowego.

Wydzielone skratki transportowane będą na zewnątrz przenośnikiem wałowym /ślimakowym/ do pojemnika na skratki, ustawionego na poziomie posadzki pomieszczenia. Zrzut skratek alternatywnie wyposażony w rękaw foliowy. Do gromadzenia skratek przyjęto 2 przejezdne pojemniki o objętości ok. 120 litrów. Gromadzone w pojemniku skratki będą odbierane i wywożone z terenu oczyszczalni przez uprawnione podmioty gospodarcze.

Sedymentacja w piaskowniku będzie wspomagana przez układ napowietrzania, który dodatkowo pozwala na oddzielenie części tłuszczów ze ścieków. Wydzielający się tłuszcz będzie zgarniany przy pomocy mechanicznego zgarniacza do komory tłuszczowej i odpompowywany do wylotu skratek. Zatrzymany piasek będzie transportowany przenośnikiem ślimakowym do zsypu, a następnie odprowadzany będzie ukośnym przenośnikiem ślimakowym do płuczki piasku. Separator piasku stanowi urządzenie służące do separacji, płukania oraz odwadniania piasku dostarczanego z sitopiaskownika w formie pulpy piaskowej. W separatorze - płuczce, w wyniku sedymentacji piasek gromadzony jest w dolnych partiach urządzenia oraz dzięki procesowi fluidyzacji następuje wypłukiwanie części organicznych, które odprowadzane są do procesu oczyszczania ścieków. Płukanie piasku odbywa się na wzruszonym złożu przy użyciu wody i przy pomocy mieszadła wolnoobrotowego. Odseparowany piasek, pozbawiony części organicznych gromadzi się w dolnych partiach urządzenia, skąd odprowadzany będzie za pomocą przenośnika ślimakowego do pojemnika na piasek, ustawionego na poziomie posadzki pomieszczenia. Do gromadzenia piasku przyjęto 2 przejezdne pojemniki o objętości ok. 120 litrów.

Z gwarancji producentów urządzeń można stwierdzić, że piasek wydzielany w takiej instalacji do separacji i płukania spełnia kryteria przewidziane przepisami prawa do utraty statusu odpadu. Wyniki dowodzą, że otrzymywany surowiec jest dobrze wypłukany i pozbawiony części organicznych (zawartość poniżej 1%) oraz występują w nim śladowe ilości

metali. Dodatkowo, nie zawiera chorobotwórczych bakterii z rodzaju *Salmonella*, a także żywych jaj pasożytów jelitowych.

Porównanie otrzymanych wyników na obiektach pracujących z wartościami określonymi w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 1 września 2016 r. w sprawie sposobu prowadzenia oceny zanieczyszczenia powierzchni ziemi (Dz.U. 2016 poz. 1395) dowodzi, że produkowany surowiec nie stanowi zagrożenia dla środowiska i może zostać zagospodarowany.

W trakcie rozruchu i po przeprowadzeniu odpowiednich analiz odpadu, można wystąpić do odpowiednich organów administracji państwowej o zezwolenie umożliwiające wykorzystanie go jako podsypki przy pracach budowlano - montażowych prowadzonych na terenie obiektu i gminy.

**2/ URZĄDZENIE DO MECHANICZNEGO OCZYSZCZANIA ŚCIEKÓW I ODWADNIANIA OSADÓW ŚCIEKOWYCH – FILTR TAŚMOWY** - urządzenia projektowane nowe do separacji cząstek stałych i materiału biologicznego ze ścieków surowych oraz osadu nadmiernego z biologicznego procesu oczyszczania ścieków.

Filtr taśmowy to urządzenie zamknięte o zwartej konstrukcji w obudowie stalowej, z separacją osadów ściekowych realizowaną w układzie grawitacyjnym poprzez odfiltrowanie cieczy na ruchomej odpowiednio dobranej, siatkowej taśmie filtracyjnej wykonanej z tworzywa sztucznego, z systemem czyszczenia taśmy sprężonym powietrzem i płukania ciepłą wodą w celu usunięcia tłuszczu oraz z systemem zagęszczania i odwadniania osadów za pomocą prasy z sitem szczelinowym.

Ścieki z udziałem osadów nadmiernych dopływają do komory filtra z ruchomą siatkową taśmą filtracyjną i po odseparowaniu osadów wstępnych i nadmiernych, odprowadzane będą grawitacyjnie wraz z wodami poosadowymi do istniejącego zbiornika retencyjnego ścieków pod posadzką budynku.

Odseparowane na taśmie filtracyjnej osady ściekowe wstępne i nadmierne usuwane będą z taśmy sprężonym powietrzem do prasy z sitem szczelinowym, z bezpośrednim zrzutem do przenośnika śrubowego ustawionego w sąsiedztwie filtra taśmowego, transportującego odwodnione osady ściekowe do termobioreaktora /kompostownika/.

Proces odwadniania osadów ściekowych z dozowaniem środka strukturotwórczego, bez udziału polielektrolitu. Na filtrze taśmowym następuje redukcja wskaźników zanieczyszczeń: zawiesiny, BZT<sub>5</sub>, ChZT<sub>Cr</sub> w wysokości 10-20%, w stosunku do początkowych wartości stężeń na wlocie do filtra taśmowego. Prasa filtra taśmowego odwadnia wyseparowane osady ściekowe do wartości 20-30% suchej masy.

Projektowany filtr taśmowy o parametrach:

- minimalny przepływ obliczeniowy Q<sub>p</sub>=15 l/s dla ścieków i osadów komunalnych
- taśma filtracyjna: 350 μm /mikrometrów/
- materiał stal kwasoodporna AISI 316L, tworzywo sztuczne
- doprowadzenie wody zimnej 1/2",
- doprowadzenie wody ciepłej 1/2", temp.70-75°C
- sterowanie automatyczne / ręczne
- zrzut osadów ściekowych z taśmy filtracyjnej za pomocą noża pneumatycznego
- odwodnienie osadów ściekowych za pomocą prasy z sitem szczelinowym
- płukanie filtra i sita szczelinowego gorącą wodą,
- konstrukcja urządzenia umożliwia hermetyzację przepływających ścieków i odprowadzenie ulatniających się odorów,
- wyposażenie dodatkowe:
  - dmuchawa do systemu czyszczenia taśmy filtra sprężonym powietrzem o parametrach Q=4,8m<sup>3</sup>/min, spręż 0,4bar,
  - wciągnik łańcuchowy przejezdny montowany wzdłuż osi filtra taśmowego.



### **3/ INSTALACJA DOZOWANIA ŚRODKA STRUKTUROTWÓRCZEGO /PELLETU/** – instalacja projektowana nowa do dozowania pelletu do filtra taśmowego.

Środek strukturotwórczy – pellet drzewny lub pellet ze słomy dozowany do układu w celu intensyfikacji procesu. Instalacja dozowania pelletu obejmuje urządzenia: zbiornik o poj. 1,0 m<sup>3</sup>, pompa zatapialna, pompa sucha śrubowa do osadu, rurociągi technologiczne, zasobnik z dozownikiem i podajnikiem pelletu. Instalacja dozowania pelletu montowana na poziomie posadzki w rozbudowanym pomieszczeniu technologicznym budynku technicznego.

**4/ PODAJNIK ŚLIMAKOWY** – urządzenie projektowane nowe do transportu odwodnionych osadów ściekowych po filtrze taśmowym do termobioreaktora.

Podajnik ślimakowy o długości ok.4,50m, montowany w rozbudowanym pomieszczeniu technologicznym budynku technicznego.

### **5/ TERMOBIOREAKTOR /KOMPOSTOWNIK/** – urządzenie projektowane nowe

Funkcja technologiczna – proces biologicznego rozkładu materii organicznej z mieszaniny osadów wstępnych i nadmiernych w celu uzyskania biomasy o wysokim potencjale nawozowym i energetycznym.

Proces kompostowania osadów ściekowych będzie realizowany w oparciu o instalację zamkniętego trójstrefowego termobioreaktora /termokompostownika/ do wysokotemperaturowego dosuszania /kompostowania/ osadów ściekowych z dodatkiem materiału strukturotwórczego /np. pelletu drzewnego lub pelletu ze słomy/. Proces kompostowania intensyfikowany poprzez zastosowanie układów: mieszania, podgrzewania oraz napowietrzania.

Termobioreaktor /termokompostownik/ wyposażony w system sterowania logicznego PLC umożliwiający kontrolę pracy oraz kontrolę i utrzymywanie zadanej temperatury zapewniających prawidłowy przebieg procesu oraz uzyskanie stabilnego i dojrzałego produktu.

Parametry procesu kompostowania:

- mieszanie i napowietrzanie za pomocą wału z łopatkami,
- komory robocze termokompostownika podgrzewane za pomocą grzałek elektrycznych i gorącej wody technologicznej - opcja,
- konstrukcja urządzenia umożliwia jego hermetyzację i odprowadzenie gazów procesowych,
- kompostowanie osadów ściekowych w zamkniętym termobioreaktorze /termokompostowniku/, z dodatkiem materiału strukturotwórczego do procesu kompostowania,
- czas kompostowania 5 ÷ 7 dób,
- temperatura kompostowania - min.70°C gwarantuje higienizację biomasy oraz zmniejsza wilgotności z 75% do 20%.

Parametry techniczne termobioreaktora:

- przepustowość przy uwodnieniu min. 75% – 0,75m<sup>3</sup>/d
- wyposażenie: grzałki elektryczne, płaszcz wodny
- wykonanie: stal kwasoodporna
- sterowanie automatyczne.

Termobioreaktor montowany będzie w pomieszczeniu budynku technicznego. Biomasa osadów ściekowych z termobioreaktora przenoszona będzie przenośnikiem ślimakowym do kontenera na osad, ustawionego na projektowanym wydzielonym obudowanym stanowisku odbioru osadu.

Wyposażenie stanowisku odbioru osadu stanowił będzie kontener na osad o pojemności 10m<sup>3</sup>.

Przyjęty sposób przeróbki osadów ściekowych pozwoli na zmniejszenie masy i objętości osadów ściekowych, ograniczenie zawartości organizmów patogennych i tymczasowe gromadzenie na terenie oczyszczalni do czasu odbioru przez uprawnione podmioty.

Odbiór osadów ściekowych /po procesie kompostowania/ przez uprawnione podmioty do rolniczego wykorzystania.

W trakcie rozruchu i przeprowadzeniu odpowiednich analiz odpadu, można wystąpić do odpowiednich organów administracji państwowej o zezwolenie umożliwiające wykorzystanie go jako produktu poprawiającego właściwości gleby.

## **B.V. Zbiornik retencyjny ścieków**

Wymaganą objętość retencji dla potrzeb rozbudowy przyjęto w wysokości 20–25% ilości ścieków z godzin dziennych. Zgodnie z bilansem ścieków dla potrzeb rozbudowy oczyszczalni ścieków:

$$Q_{\text{hdśr}} = 0,70 \times 425 = 298 \text{ m}^3/\text{d} \text{ (12 godz.)}$$
$$V_R = (0,20 \div 0,25) \times 298 = 59,6 \div 74,5 \text{ m}^3, \text{ średnio } V_R = 67,05 \text{ m}^3.$$

Dla potrzeb rozbudowy oczyszczalni ścieków przyjęto pojemność zbiornika retencyjnego ścieków bez zmian do stanu istniejącego. Zakres robót w zbiorniku retencyjnym ścieków będzie obejmował:

- zatrzymanie napływu ścieków
- wykonanie tymczasowej instalacji tłocznej z przenośną pompą zatapialną do ścieków na kanale dopływowym ścieków z obejściem zbiornika retencyjnego ścieków, ścieki skierować bezpośrednio do urządzenia do mechanicznego oczyszczania ścieków, a następnie do reaktorów SBR,
- opróżnienie zbiornika ze ścieków i osadów, czyszczenie zbiornika,
- demontaż istniejącego wyposażenia pomp i mieszadła,
- montaż nowych 2 kpl. pomp zatapialnych do ścieków komunalnych, do pracy przemiennie, parametry pomp:  $Q_p=12\text{l/s}$ ,  $H_p=10\text{m}$ , sterowanie pracą pomp - sonda radarowa zabezpieczona na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków,

### **Wymagania dotyczące pomp**

- liczba pomp 2 szt.
- wydajność pompy  $Q \geq 43,2 \text{ m}^3/\text{h}$
- wysokość podnoszenia  $H \geq 10,0 \text{ m}$
- rodzaj montażu zatapialna, stacjonarna
- typ wirnika: otwarty wortex
- wolny przelot min. 80 mm
- nominalna moc silnika  $P_n$ : max. 3,45 kW
- moc na wale  $P_{2.1}$  (przy pracy 1 pompy) max. 2,50 kW
- pobór mocy w p-cie pracy  $P_{1.1}$  (przy pracy 1 pompy max. 3,2 kW)
- napięcie nominalne : 400 V
- nominalna prędkość obrotowa max. 1430 obr/min
- sprawność w p-cie pracy: min. 51 %
- $\cos \varphi$  min 0,8
- masa pompy: max. 72 kg
- montaż nowego mieszadła zatapialnego do ścieków komunalnych, o parametrach: średnica śmigła 200mm,  $N_s=1,3\text{kW}$ 
  - liczba mieszadeł w komorze 1 szt.
  - Śmigło 2-łopatowe o średnicy min 280 mm
  - Napięcie 400 V
  - Częstotliwość 50 Hz
  - Znamionowa moc silnika  $P_n$  max 1,5 kW
  - Pobór mocy  $P_{1.1}$  w p-cie pracy max 1,5 kW
  - Prąd znamionowy max 3,7 A

• Siła ciągu	min 370 N
• Prędkość obr. śmigła	max 1450 obr/min
• Współczynnik siły ciągu	min 245 N/kW (mierzony wg ISO 21630)
• współczynnik mocy $\cos \varphi$	min 0,76
• ciężar	max 45 kg
• materiał łopat	stal co najmniej 1.4408
• korpus	odlew ze stali co najmniej 1.4408
• wał	stal nierdzewna min 1.4021
• wózek mieszadła	ze stali min 1.4571

– wymiana istniejących zasuw nożowych DN100mm /szt.3/, sterowanych pneumatycznie na nowe, na rurociągach tłocznych dopływowych do reaktorów SBR. Praca pomp ściśle powiązania z cyklem pracy reaktorów SBR, sterowanie pracą pomp odbywa się przez układ sterowania pracą całej oczyszczalni ścieków zgodnie z technologią SBR.

## **B.VI. Reaktory biologiczne SBR 1, SBR 2, SBR 3**

Wszystkie urządzenia i obiekty biologicznego oczyszczania powinny być dobrane dla parametrów ilościowych (przepływy) i jakościowych (stężenia i ładunki zanieczyszczeń) ścieków nie mniejszych niż określone w bilansie – punkt A.II.9.1-2 Wymagany efekt oczyszczania został zawarty również w punkcie A.II.9. Zamawiający wymaga aby obliczenia pojemności czynnej reaktora oraz pozostałych parametrów jego pracy wykonać wg wytycznych do obliczeń reaktorów z osadem czynnym zawartych w ATV.

Ze względu na uwagi dotyczące przyjętego do obliczeń bilansu ścieków oraz wymagań i założeń, aby zapewnić wymaganą elastyczność działania oczyszczalni oraz rezerwę, wymaga się aby przyjąć do obliczeń następujące parametry:

- temperatura obliczeniowa 12°C
- obliczeniowy wiek osadu nie niższy niż 16 dni
- obliczeniowa zawartość suchej masy osadu czynnego w komorze reaktora nie więcej niż 5 kg/m<sup>3</sup>

Dokładne parametry reaktora określi Wykonawca na etapie obliczeń procesowych, które mają być przeprowadzone na etapie koncepcji (zgodnie wytycznymi DWA – dawne ATV-DVWK - do obliczeń reaktorów z osadem czynnym ).

Reaktory biologiczne częściowo posadowione są w gruncie. Należy ocenić czy część wyniesioną rozbudowywanych reaktorów i podziemną do strefy przemarzania trzeba zaizolować termicznie styropianem lub wełną o grubości min 10 cm oraz pokryć warstwą wykończeniową.

Dostęp do urządzeń w reaktorach zapewnić za pomocą schodów i pomostów technologicznych z wykonanych materiałów odpornych na korozję.

W celu realizacji wyżej opisanych procesów każdy z reaktorów powinien być wyposażony w następujące elementy:

- układ do napowietrzania ścieków – wtłaczane do reaktora powietrze ma służyć do dostarczania tlenu dla mikroorganizmów oraz do mieszania zawartości zbiornika. Należy zastosować ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy z dyfuzorami płaskimi, panelowymi, zasilanymi powietrzem - ze stacji dmuchaw. Ruszt powinien być zamontowany możliwie najniżej aby ograniczyć strefę martwą pod dyfuzorami,
- układ mieszania – służyć ma do mieszania zawartości SBR.
- układ odprowadzania osadu nadmiernego – służyć ma do usunięcia z reaktora zbędnego osadu nadmiernego. Należy zapewnić układ do usuwania osadu nie

powodujący nadmiernego rozdrobnienia kłaczków osadu, co mogło by utrudnić zagęszczanie osadu.

- pomiary fizykochemiczne parametrów i ilości ścieków – należy zapewnić pomiary poziomów, pomiary zawartości rozpuszczonego tlenu, pomiar stężenia suchej masy osadu, pomiar potencjału redox, pomiar ilości odprowadzanego osadu nadmiernego, pomiar ilości ścieków oczyszczonych, pomiar temperatury ścieków w reaktorze.

Pozostałe urządzenia niezbędne do realizacji procesu biologicznego oczyszczania (takie jak dmuchawy, pompka PIX, szafy sterujące) znajdują się w budynku technicznym oraz budynku socjalno - technicznym.

### **Wymagania odnośnie systemu napowietrzania**

Dopuszcza się zastosowanie wyłącznie wysokosprawnego napowietrzania drobnopęcherzykowego realizowanego za pomocą płaskich panelowych dyfuzorów membranowych. Podstawy dyfuzorów wykonane ze stali nierdzewnej min AISI 304 mocowane bezpośrednio do dna ze względu na optymalny transfer tlenu i brak stref martwych. Membrany drobnopęcherzykowe wykonane z poliuretanu przystosowane do pracy w zakresie obciążenia powierzchni dyfuzora do 120 Nm<sup>3</sup>/h/m<sup>2</sup>.

Membrany muszą zapewnić funkcję zaworu zwrotnego podczas wyłączenia systemu napowietrzania tak, aby wyeliminowana była konieczność stosowania dodatkowych elementów wyposażenia takich jak oddzielny zawór zwrotny.

Wykonanie membrany powinno zapewnić równomierne rozprowadzenie powietrza na całej jej powierzchni, nawet przy minimalnym przepływie powietrza.

Sposób montażu membrany musi zagwarantować możliwość jej wymiany bez konieczności jednoczesnej wymiany podstaw dyfuzorów lub całych kompletnych dyfuzorów.

Gęstość ułożenia dyfuzorów musi zagwarantować, aby jednostkowe obciążenie powietrzem dla maksymalnego obciążenia poszczególnych sekcji powietrzem nie było wyższe niż 60% wartości maksymalnej dopuszczalnej obciążenia membrany.

Przewody doprowadzające powietrze od krawędzi zbiornika do kolektorów poziomych lub dyfuzorów powinny być wykonane ze stali nierdzewnej klasy nie gorszej niż AISI 304 lub rur PE. Zastosowane średnice przewodów powinny zagwarantować zachowanie prędkości przepływu sprężonego powietrza nie wyższej niż 15 m/s.

System zamocowań powinien być wykonany ze stali klasy min. AISI 304.

### **Wymagania konstrukcji dyfuzorów:**

Dyfuzory powinny posiadać identyczną charakterystykę (wydajność, opory przepływu),

Dyfuzory muszą być dostosowane do pracy okresowej i posiadać zdolność samooczyszczania, Membrana powinna być odporna na zatykanie.

- sprawność systemu napowietrzania SOTE minimum 24%
- SBR1/ SBR2: Transfer tlenu SOTR nie mniejszy aniżeli 19,7 kgO<sub>2</sub>/h przy dostawie powietrza nie większej niż 290 m<sup>3</sup>/h
- SBR3: Transfer tlenu SOTR nie mniejszy aniżeli 21,6 kgO<sub>2</sub>/h przy dostawie powietrza nie większej niż 330 m<sup>3</sup>/h

## **B.VI.1. Reaktory biologiczne SBR 1 i SBR 2**

Przyjęte rozwiązania koncepcyjne przewidują zwiększenie pojemności użytkowej istniejących reaktorów SBR 1 i SBR 2 z  $V_{uz}=2 \times 180 \text{ m}^3$  do pojemności  $V_{uz}=2 \times 290 \text{ m}^3$ .

Parametry istniejących reaktorów SBR1 i SBR2 po rozbudowie – komory żelbetowe o wymiarach wewnętrznych 15,15 x 4,30 m, o głębokości użytkowej 4,50 m i głębokości całkowitej 5,0m, i pojemności użytkowej  $V_{uz}= 2 \times 290 \text{ m}^3$ , reaktory wyniesione ponad teren ok.3,10 m i obsypane gruntem do wysokości ok.1,20 m.

Wyposażenie technologiczne każdego reaktora SBR1 i SBR2 po rozbudowie stanowić będą:

- napowietrzanie drobnopęcherzykowe realizowane za pomocą płaskich panelowych dyfuzorów membranowych – projektowane nowe, 8 szt. dyfuzorów (L=3,0m) dla jednego SBR.

Dyfuzory montowane w sekcji 1 szt. poprzez rurę PE DN 32. Odejście na rurę PE z kolektora głównego na koronie reaktora.

Przy dostawie powietrza  $Q=290 \text{ m}^3/\text{h}$  zostanie osiągnięty  $SOTR= 19,7 \text{ kgO}_2/\text{h}$  na jeden SBR.

Konstrukcja wykonana ze stali nierdzewnej AISI 316 lub z UPVC.

Sposób perforacji membrany pełni funkcję zaworu zwrotnego, jednak Projektant przewidzi odwodnienie rusztu.

- mieszadła zatapialne średnica śmigła 300mm,  $N_s=2,2\text{kW} /\text{szt.2/$  – projektowane nowe, **parametry techniczne**

• liczba mieszadeł w komorze	2 szt.
• śmigło 3-łopatowe o średnicy	min 300 mm
• napięcie	400 V
• częstotliwość	50 Hz
• znamionowa moc silnika $P_n$	max 2,5 kW
• pobór mocy $P_{1.1}$ w pkcie pracy	max 2,4 kW
• prąd znamionowy	max 5,5 A
• siła ciągu	min 510 N
• prędkość obr. śmigła	max 1450 obr/min
• współczynnik siły ciągu	min 215 N/kW (mierzony wg ISO 21630)
• współczynnik mocy $\cos \varphi$	min 0,76
• ciężar	max 85 kg
• materiał łopat	stal co najmniej 1.4408
• korpus	żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte materiałem ceramicznym nie zawierającym rozpuszczalników o przyczepności w warunkach mokrych min 14 N/mm <sup>2</sup>
• wał	stal nierdzewna min 1.4021
• wózek mieszadła	ze stali ze stali min 1.4571

- dekanter pływający DP100mm o wydajności  $30\text{m}^3/\text{h}$ , z odpływem grawitacyjnym /szt.2/ – istniejące bez zmian,
- aparatura kontrolno-pomiarowa i sterownicza: sonda pomiaru zawartości tlenu, pH, redoks i gęstości osadu, radarowa sonda poziomu – projektowane nowe,
- rurociągi technologiczne: dopływ  $2 \times \phi 110\text{PE}$ , odpływ ścieków  $2 \times \phi 110\text{PE}$ , doprowadzenie sprężonego powietrza  $2 \times \phi 75\text{PE}$  - istniejące bez zmian
- rurociąg spustu osadu nadmiernego  $2 \times \phi 160\text{mm}$  do zbiornika osadu – istniejący do przebudowy z montażem zasuw nożowych sterowanych pneumatycznie, zasuw montowane w projektowanych studniach przy zbiornikach osadu nr 1 i nr 2,

- armatura DN100mm na rurociągach doprowadzających ścieki surowe: zasuwy nożowe z napędem pneumatycznym, zamontowane w budynku technicznym – do wymiany na nowe,
- armatura DN100mm na rurociągach ścieków oczyszczonych: zasuwy nożowe z napędem pneumatycznym i zasuwy ręczne zamontowane w studniach armatury – do wymiany na nowe,
- dmuchawa do napowietrzania ścieków o parametrach:  $Q=290\text{m}^3/\text{h}$ ,  $\Delta p=5,5\text{bar}$ , zamontowana w wydzielonym pomieszczeniu budynku techniczno-socjalnego – projektowana nowa.

### Wymagania dotyczące dmuchawy

- a) spręż pracy: **530 mbar**, wydajność: **2,58 – 5,5 m<sup>3</sup>/min** wg DIN ISO 1217:2009, zał. E, max możliwy spręż pracy: 1000 mbar;
- b) silnik elektryczny: nie większy niż **7,5 kW** przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości, przy czym całkowite zapotrzebowanie energii elektrycznej kompletnej dmuchawy zmierzonej na przyłączy elektrycznym przy ciśnieniu 550 mbar i max wydajności nie może przekraczać nominalnej mocy silnika, aby nie ulegał on przeciążeniu, co skraca jego żywotność.

### Agregat dmuchawy śrubowej powinien być wyposażony w

- pojedynczy stopień sprężający wyposażony w rotory bez dodatkowej powłoki;
- silnik elektryczny klasy min. IE3; ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz;
- zamontowaną przegubową platformę silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy;
- nowoczesny układ olejowy wyposażony w pompę olejową celem zapewnienia najbardziej efektywnego smarowania ciśnieniowego;
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych;
- w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie folii, pianek, waty itp.) eliminujący niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiału wypełniającego do rurociągu, co niejednokrotnie było przyczyną zatykania dyfuzorów i skutkowało koniecznością kosztownych konserwacji systemów napowietrzających;
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu, zawór bezpieczeństwa i zwrotny;
- obudowę wyciszającą hałas do max 63 dB(A) wg. DIN 45635. (tol. +/- 2 dB(A)). Obudowa musi zapewniać dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie „bok do boku” bez jakichkolwiek ograniczeń odległościowych pomiędzy dmuchawami;
- wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie, umożliwiający kontrolę bez konieczności otwierania drzwi serwisowych obudowy;
- dmuchawa wraz ze zintegrowanym sterownikiem nadzorującym parametry pracy dmuchawy jak: ciśnienie powietrza wlotowego i wylotowego, temperaturę powietrza wylotowego, temperaturę i ciśnienie oleju oraz możliwością komunikacji po protokole ModBUS RTU;
- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 8573-1 klasa 0;



- |                                    |                                      |
|------------------------------------|--------------------------------------|
| • Siła ciągu                       | min 490 N                            |
| • Prędkość obr. śmigła             | max 300 obr/min                      |
| • Współczynnik siły ciągu          | min 300 N/kW (mierzony wg ISO 21630) |
| • współczynnik mocy $\cos \varphi$ | min 0,80                             |
| • ciężar                           | max 150 kg                           |
- dekanter pływający DP200mm o wydajności 99m<sup>3</sup>/h, z odpływem grawitacyjnym – istniejący bez zmian,
  - aparatura kontrolno-pomiarowa i sterownicza: sonda pomiaru zawartości tlenu, pH, redoks i gęstość osadu, radarowa sonda poziomu – projektowane nowe,
  - instalacja tłoczna osadu nadmiernego do komory osadu zbiorczej: pompa zatapialna o parametrach: Qp=6 l/s, Hp=8,5m, rurociąg tłoczny  $\phi$ 90PE,
  - rurociągi technologiczne: dopływ  $\phi$ 110PE, odpływ ścieków  $\phi$ 200PE, doprowadzenie sprężonego powietrza  $\phi$ 110PE - istniejące bez zmian,
  - armatura DN100mm na rurociągu doprowadzającym ścieki surowe: zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym, zamontowana w budynku technicznym – do wymiany na nową,
  - armatura DN100mm na rurociągu ścieków oczyszczonych: zasuwa nożowa z napędem pneumatycznym i zasuwa ręczna zamontowane w studni armatury – wymiana na nowe,
  - dmuchawa do napowietrzania ścieków o wydajności Q=330m<sup>3</sup>/h, zamontowana w wydzielonym pomieszczeniu budynku techniczno-socjalnego – projektowana nowa.

#### Wymagania dotyczące dmuchawy

- c) spręż pracy: **530 mbar**, wydajność: **2,58 – 5,5 m<sup>3</sup>/min** wg DIN ISO 1217:2009, zał. E, max możliwy spręż pracy: 1000 mbar;
- d) silnik elektryczny: nie większy niż **7,5 kW** przystosowany do współpracy z przetwornicą częstotliwości, przy czym całkowite zapotrzebowanie energii elektrycznej kompletnej dmuchawy zmierzonej na przyłączy elektrycznym przy ciśnieniu 550 mbar i max wydajności nie może przekraczać nominalnej mocy silnika, aby nie uległ on przeciążeniu, co skraca jego żywotność.

#### Agregat dmuchawy śrubowej powinien być wyposażony w

- pojedynczy stopień sprężający wyposażony w rotory bez dodatkowej powłoki;
- silnik elektryczny klasy min. IE3; ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz;
- zamontowaną przegubową platformę silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy;
- nowoczesny układ olejowy wyposażony w pompę olejową celem zapewnienia najbardziej efektywnego smarowania ciśnieniowego;
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych;
- w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie folii, pianek, waty itp.) eliminujący niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiału wypełniającego do rurociągu, co niejednokrotnie było przyczyną zatykania dyfuzorów i skutkowało koniecznością kosztownych konserwacji systemów napowietrzających;
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu, zawór bezpieczeństwa i zwrotny;
- obudowę wyciszającą hałas do max 63 dB(A) wg. DIN 45635. (tol. +/- 2 dB(A)).



Obudowa musi zapewniać dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie „bok do boku” bez jakichkolwiek ograniczeń odległościowych pomiędzy dmuchawami;

- wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie, umożliwiający kontrolę bez konieczności otwierania drzwi serwisowych obudowy;
- dmuchawa wraz ze zintegrowanym sterownikiem nadzorującym parametry pracy dmuchawy jak: ciśnienie powietrza wlotowego i wylotowego, temperaturę powietrza wylotowego, temperaturę i ciśnienie oleju oraz możliwością komunikacji po protokole ModBUS RTU;
- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 8573-1 klasa 0;
- szafa zabezpieczenia zasilania wraz z falownikiem powinna być w wykonaniu wolnostojącym aby umożliwić jej ustawienie w dalszej odległości od dmuchawy emitującej znaczna ilość ciepła;
- ze względu na późniejszą obsługę serwisową oraz zagwarantowanie oferowanych parametrów eksploatacyjnych całego agregatu dmuchawy wymaga się aby producent kompletnej dmuchawy śrubowej był równocześnie producentem stopnia sprężającego i dostawcą szafy zabezpieczenia zasilania z falownikiem.

## **B.VII. Zbiorniki osadu nr 1 i nr 2**

Koncepcja rozbudowy oczyszczalni ścieków zakłada następujące wyposażenie zbiorników osadu nr 1 i nr 2 po rozbudowie:

- wymianę istniejących pomp zatapialnych do osadów na nowe, o parametrach:  $Q_p=6$  l/s,  $H_p=8,5$ m,
- sterowanie pracą pomp – sonda radarowa ( 2 szt.), zabezpieczona na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków (2 szt.).

### **wymagania dotyczące pomp**

• liczba pomp	2 x 1szt.
• wydajność pompy	$Q \geq 21$ m <sup>3</sup> /h
• wysokość podnoszenia	$H \geq 8,30$ m
• rodzaj montażu	zatapialna, stacjonarna
• typ wirnika:	otwarty wortex
• wolny przelot	min. 60 mm
• nominalna moc silnika P <sub>n</sub> :	max. 1,50 kW
• moc na wale P <sub>2.1</sub> (przy pracy 1 pompy)	max. 1,10 kW
• pobór mocy w p-cie pracy P 1.1	(przy pracy 1 pompy max. 1,4 kW)
• napięcie nominalne	400 V
• nominalna prędkość obrotowa	max. 1430 obr/min
• sprawność w p-cie pracy	min. 44 %
• cos φ	min 0,7
• masa pompy:	max. 65 kg

- wymiana istniejących rurociągów tłocznych na nowe o średnicy  $\phi 90$ PE /alternatywnie/,
- wykonanie przebudowy rurociągów spustu osadu z reaktorów /dopływowych do zbiorników osadu/, z instalacją zasuw nożowych sterowanych pneumatycznie w projektowanych studniach przy zbiornikach osadu nr 1 i nr 2,

- wykonanie włączenia rurociągów dopływowych osadów dowożonych ze stacji zlewczej, rurociągi o średnicy DN 150mm,
- istniejące rurociągi 2xφ110PE z zasuwami ręcznymi DN 100mm zabudowanymi w ziemi, do rozcieńczania osadów ściekami – bez zmian do stanu istniejącego.

## **B.VIII. Komora osadu zbiorcza**

Koncepcja rozbudowy oczyszczalni ścieków zakłada następujące wyposażenie komory osadu zbiorczej:

- ruszt napowietrzający drobnopęcherzykowy, napowietrzanie realizowane za pomocą płaskich panelowych dyfuzorów membranowych – projektowane nowe, 3 szt. dyfuzorów (L=3,0m) dla komory zbiorczej  
Dyfuzory montowane w sekcji 3 szt. poprzez rurę PE DN 50. Odejsięcie na rurę PE z kolektora głównego na koronie reaktora.  
Przy dostawie powietrza Q=75 m<sup>3</sup>/h zostanie osiągnięty SOTR= 5,6 kgO<sub>2</sub>/h  
Konstrukcja ze stali nierdzewnej AISI 316 lub z UPVC.  
Sposób perforacji membrany pełni funkcję zaworu zwrotnego, jednak Projektant przewidzi odwodnienie rusztu.
- projektowana nowa instalacja tłoczna osadu na filtr taśmowy - pompa zatapialna do osadów o parametrach: Q<sub>p</sub>=5 l/s, H<sub>p</sub>=6,50m, rurociąg tłoczny 90PE z wylotem do istniejącej studni kanalizacyjnej na kanale dopływowym do pompowni ścieków, sygnałem do uruchomienia pompy osadu jest praca pompowni ścieków.  
Sterowanie pracą pomp – sonda radarowa zabezpieczona na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków

### **wymagania dotyczące pomp**

- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| • liczba pomp                                       | 1 szt.                              |
| • wydajność pompy                                   | Q ≥ 18 m <sup>3</sup> /h            |
| • wysokość podnoszenia                              | H ≥ 6,50 m                          |
| • rodzaj montażu                                    | zatapialna, stacjonarna             |
| • typ wirnika:                                      | otwarty wortex                      |
| • wolny przelot                                     | min. 60 mm                          |
| • nominalna moc silnika P <sub>n</sub> :            | max. 1,50 kW                        |
| • moc na wale P <sub>2.1</sub> (przy pracy 1 pompy) | max. 0,80 kW                        |
| • pobór mocy w p-cie pracy P 1.1                    | (przy pracy 1 pompy<br>max. 1,1 kW) |
| • napięcie nominalne                                | 400 V                               |
| • nominalna prędkość obrotowa                       | max. 1430 obr/min                   |
| • sprawność w p-cie pracy:                          | min. 45 %                           |
| • cos φ   | min 0,75                            |
| • masa pompy:                                       | max. 62 kg                          |
- dekanter pływający DP50mm o wydajności 18m<sup>3</sup>/h /odprowadzenie wody nadosadowej/– projektowany nowy, istniejący dekanter do demontażu,
  - pompa zatapialna do osadów o parametrach: Q<sub>p</sub>=2 l/s, H<sub>p</sub>=6,50m – wymianę istniejącej pompy na nową
  - sterowanie pracą pomp – zabezpieczenie na wypadek awarii pływakowymi sygnalizatorami poziomu ścieków

## wymagania dotyczące pomp

- liczba pomp 1 szt.
  - wydajność pompy  $Q \geq 7,2 \text{ m}^3/\text{h}$
  - wysokość podnoszenia  $H \geq 6,50 \text{ m}$
  - rodzaj montażu zatapialna, stacjonarna
  - typ wirnika: otwarty wortex
  - wolny przelot min. 50 mm
  - nominalna moc silnika Pn max. 1,10 kW
  - moc na wale P2.1 (przy pracy 1 pompy) max. 0,50 kW
  - pobór mocy w p-cie pracy P 1.1 (przy pracy 1 pompy max. 0,9 kW)
  - napięcie nominalne 400 V
  - nominalna prędkość obrotowa max. 2950 obr/min
  - sprawność w p-cie pracy min. 28 %
  - $\cos \varphi$  min 0,76
  - masa pompy max. 43 kg
- rurociągi technologiczne: sprężone powietrze  $\phi 63\text{PE}$ , dopływ  $2x\phi 75\text{PE}$  osadu ze zbiorników osadu nr 1 i nr 2 /alternatywnie przebudowa rurociągów na  $2x\phi 90\text{PE}/$ , odpływ  $\phi 63\text{PE}$  wody nadosadowej, rurociąg tłoczny  $\phi 63\text{PE}$  osadu do prasy taśmowej – bez zmian do stanu istniejącego.
- Dmuchawa do napowietrzania zbiorczej komory osadu o wydajności  $Q=75\text{m}^3/\text{h}$  spręż  $5\text{m H}_2\text{O}$  zamontowana w pomieszczeniu budynku socjalno-technicznego.

## Wymagane parametry techniczne

1. silnik elektryczny: **3,0 kW**
2. spręż pracy: **500 mbar**, wydajność: **max 1,25 m<sup>3</sup>/min** zgodnie z DIN ISO 1217:2009, zał. C wydajność należy rozumieć jako użytkowy strumień objętościowy na króćcu wylotowym urządzenia, przeliczony do warunków ssania na wlocie do urządzenia. Powyższe parametry muszą być osiągnięte przy częstotliwości max. 50 Hz.
3. zapotrzebowanie na energię elektryczną kompletnej dmuchawy zmierzonej na przyłączy elektrycznym
4. przy ciśnieniu 500 mbar i max wydajności nie może przekraczać nominalnej mocy silnika, tak aby nie ulegał on przeciążeniu, co skraca jego żywotność .

## Agregat dmuchawy rotacyjnej powinien być wyposażony w

- silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz,
- przegubową platformę silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy,
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych - w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie folii, pianek, waty itp.) eliminujące niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiału wypełniającego do rurociągu, co niejednokrotnie było przyczyną zatykania dyfuzorów i pociągało za sobą konieczność kosztownych wymian i konserwacji systemów napowietrzających,
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu, przyłączy elastyczne na tłoczeniu,
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny,
- obudowę wyciszającą hałas do poziomu nie przekraczającego 61 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać

- pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalając na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”,
- wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie,
  - mechaniczny wentylator nabit na wał dmuchawy nie wymagający oddzielnego zasilania elektrycznego,
  - jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0,
  - ze względu na późniejszą obsługę serwisową oraz zagwarantowanie oferowanych parametrów eksploatacyjnych całego agregatu dmuchawy wymaga się aby producent kompletnej dmuchawy rotacyjnej był równocześnie producentem stopnia sprężającego,
  - szafa zabezpieczenia zasilania powinna być w wykonaniu wolnostojącym aby umożliwić jej ustawienie, w dowolnej odległości od dmuchawy. Ponadto szafa powinna zostać dostarczona przez dostawcę dmuchawy, aby zapewnić serwis od jednego dostawcy urządzeń.

Do zasilania powietrzem zbiorczej komory osadu wykorzystany zostanie istniejący rurociąg  $\phi 63$ PE. Obecnie dmuchawa (poza budynkiem) tłoczy ( $\phi 110$ PE) powietrze do SBR 3 oraz do komory zbiorczej osadu ( $\phi 63$ PE). Oba rurociągi są połączone w jeden rurociąg tylko w pomieszczeniu dmuchaw. Należy przewidzieć rozdział tego rurociągu, wyposażyć go w wymagany osprzęt i zamontować dodatkową dmuchawę  $Q=75\text{m}^3/\text{h}$  do napowietrzania zbiorczej komory osadu.

### **B.IX. Budynek odwadniania osadu**

Funkcja technologiczna – odwadnianie osadów ściekowych /instalacja rezerwowa/. Instalacja prasy taśmowej stanowić będzie urządzenie rezerwowe do odwadniania osadów ściekowych – bez zmian do stanu istniejącego.

### **B.X. Budynek stacji zlewczej osadów dowożonych**

Budynek wyposażyć w instalacje wody, kanalizację, ogrzewanie elektryczne, instalację elektryczną i sterowniczą.

Należy zapewnić wentylację mechaniczną i grawitacyjną pomieszczenia. W pomieszczeniu gdzie zainstalowane jest urządzenie mające kontakt ze ściekami lub osadem należy wykonać odwodnienie liniowe oraz zapewnić spadki posadzki w ich kierunku.

Ściany i podłogi wykończyć materiałami trwałymi i łatwymi w utrzymaniu czystości - do wysokości 2 m.

Zakłada się montaż nowej automatycznej 1-stanowiskowej stacji zlewczej osadów dowożonych, z następującym wyposażeniem:

- szafa zewnętrzna sterująco-identyfikująca
- ciąg spustowo-pomiarowy z rozdziałem odpływu na dwa zbiorniki osadu
- sito spiralne perforacja sita 20 mm
- moduł pH i przewodności
- pojemnik na skratki na kółkach o poj. ok.120 litrów –szt.2.

Stacja zlewcza osadów dowożonych do zamontowania na poziomie posadzki w istniejącym pomieszczeniu budynku gospodarczego, adaptowanym dla potrzeb nowej funkcji technologicznej.

Parametry techniczne ciągu spustowo – pomiarowego:

- Przyjmowanie ścieków od zarejestrowanych dostawców,
- Pełna rejestracja dostawy,

- System identyfikacji dostawców,
- Wydruk potwierdzenia przyjęcia dostawy po każdorazowym zrzucie ścieków,
- Możliwość generowania raportów za wybrany czasookres dla klienta, w zależności od miejsca pochodzenia ścieków,
- Automatyczne płukanie ciągu spustowego po zakończeniu dostawy.

Stacja ma być obiektem całkowicie zautomatyzowanym nie wymagającym stałej obsługi.

Przy każdorazowej próbie uruchomienia stacji za pomocą identyfikatora następuje :

- rozpoznanie przewoźnika w systemie,
- możliwość zrzucania nieczystości.

Spływ ścieków odbywa się grawitacyjnie. W chwili zakończenia zrzutu zasuwa zamyka się i cały układ jest płukany. Klient otrzymuje potwierdzenie przyjęcia dostawy, z opisem:

- nazwa dostawcy,
- data dostawy
- godzina,
- pH dostarczonych ścieków fekalnych,
- przewodnictwo właściwe dostarczonych ścieków fekalnych,
- ilość dostarczonych ścieków.

Dane zebrane na stacji zostaną przesłane do centralnej dyspozytorni na terenie oczyszczalni wykorzystując lokalną sieć . Dane te umożliwią szybkie przeszukanie bazy danych pod kątem wywożenia (opróżniania) zbiorników bezodpływowych przez ich właścicieli.

Do stacji zlewczej należy doprowadzić wodę wodociągową, która wykorzystywana będzie do czyszczenia rurociągu oraz do spłukiwania placu manewrowego. Należy wykonać betonowy plac postojowy- tacę ociekową dla beczkowsów, wyposażony we wpust, z którego odcieki należy odprowadzić do zbiornika osadu (zagęszczacza). Zapewnić dojazd do stacji i możliwość swobodnego manewrowania specjalistycznym samochodem dowożącym ścieki.

## **B.XI. Budynek socjalno- techniczny**

Budynek socjalno-techniczny w konstrukcji tradycyjnej, z wydzielonym pomieszczeniem technicznym dmuchaw i pomieszczeniami socjalnymi - bez zmian do stanu istniejącego.

Zakres koncepcji obejmuje demontaż istniejących dmuchaw do napowietrzania reaktorów SBR1, SBR2 i SBR 3. Projektowane nowe dmuchawy:

- do napowietrzania reaktorów SBR1 i SBR2 o parametrach:  $Q=290\text{m}^3/\text{h}$   $\Delta p=5,5\text{bar}$ , dmuchawa do napowietrzania SBR3 o parametrach  $Q=330\text{m}^3/\text{h}$   $\Delta p=5,0\text{bar}$ .

- do napowietrzania zbiorczej komory osadu o parametrach:  $Q=75\text{m}^3/\text{h}$   $\Delta p=5,0\text{bar}$ ,

Dmuchawy przystosowane do współpracy z falownikiem.

Przepustnice na rurociągach powietrza do wymiany na nowe:

Pneumatyczne:

- DN 50 - szt. 1,
- DN 100 – szt. 3,
- Ręczne:
- DN 50 – szt. 1,
- DN 60 – szt. 4,
- DN 100 – szt. 1

## **B.XII. Instalacja dozowania i magazynowania soli żelaza pix**

W istniejącym układzie przewidziano wymianę zbiornika koagulanta na zbiornik o pojemności 1000 litrów.

### **B.XIII. Komora pomiaru ilości ścieków oczyszczonych**

Na kanale ścieków oczyszczonych odprowadzanych do odbiornika, w komorze pomiarowej należy zamontować nowy przepływomierz. Preferuje się metodę przy użyciu przepływomierza elektromagnetycznego (opis pkt. B.XXVII).

### **B.XIV. Wylot ścieków oczyszczonych**

Kanał i wylot ścieków oczyszczonych do potoku Gwoźnica nie został objęty inwestycją.

### **B.XV. Istniejący budynek administracyjno-socjalny**

W istniejącym budynku administracyjno- socjalnym należy zaplanować montaż i podłączenie stanowiska wizualizacji i monitorowania pracy oczyszczalni (opis w pkt. B.XXVI).

### **B.XVI. Zużycie mediów**

Szacunkowa moc przyłączeniowa wzrośnie do około 80 kW. W ramach inwestycji przewiduje się wykonanie instalacji fotowoltaicznej o mocy 50kW.

### **B.XVII. Rodzaj ogrzewania w oczyszczalni**

W oczyszczalni planuje się zastosowanie ogrzewania elektrycznego.

### **B.XVIII. Drogi, place, chodniki**

W ramach kontraktu należy zaprojektować i wykonać nowe ciągi komunikacyjne z kostki betonowej gr. 8 cm dla ciężkiego ruchu kołowego oraz chodniki z kostki betonowej gr. 6cm, krawężniki betonowe dla nowych obiektów, oraz wyremontować istniejące drogi i place na terenie oczyszczalni.

Należy wykonać betonowy plac postojowy- tacę ociekową dla beczkwozów, wyposażony we wpust, z którego odcieki należy odprowadzić do zbiornika osadów. Zapewnić dojazd i możliwość swobodnego manewrowania specjalistycznym samochodom dowożącym ścieki oraz odbierającym osady o powierzchni nie mniejszej jak 100 m<sup>2</sup> nawierzchni z kostki betonowej (8 cm). Należy przewidzieć remont i/lub budowę nowych chodników o powierzchni nie mniejszej niż 150 m<sup>2</sup> z kostki betonowej ( 6 cm).

Ponadto należy zaprojektować i wykonać wokół budynku płytki odbojowe z płytek chodnikowych.

### **B.XIX. Wymagania techniczne dla rozruchu oczyszczalni.**

**W trakcie robót budowlanych istniejąca oczyszczalnia jest w ruchu, tzn.: ścieki surowe są przyjmowane i oczyszczane na istniejących obiektach.**

**Wykonawca odpowiada za proces oczyszczania w trakcie realizacji inwestycji.** Wykonawca po zakończeniu robót budowlanych i odbiorów częściowych przeprowadzi rozruch mechaniczny, hydrauliczny i technologiczny wszystkich obiektów i urządzeń na oczyszczalni zgodnie z zatwierdzonym przez zamawiającego projektem rozruchu.

Celem rozruchu jest uzyskanie zakładanego efektu ekologicznego, tj.:

- wymaganego zapisami niniejszego PFU składu ścieków oczyszczonych; skład ścieków oczyszczonych jest stabilny w czasie;

- ciągłego pomiaru parametrów technologicznych procesu,
- zautomatyzowania procesu oczyszczania ścieków w stopniu opisanym w niniejszym PFU,
- ciągłego cyklu odwadniania, tzn.: jest on prowadzony bez przerw technicznych i technologicznych przez 7 dni w tygodniu.

Rozruch zostaje zakończony po osiągnięciu wymaganego efektu ekologicznego oraz przyjęciu przez Zamawiającego dokumentacji porozruchowej: dziennika rozruchu, dokumentów ze szkolenia personelu, instrukcji stanowiskowych, instrukcji eksploatacji, instrukcji BHP i p.poż, sprawozdania z rozruchu, raportu porealizacyjnego.

## **B.XX. Wyposażenie oczyszczalni**

Projektant określi wymagane dla eksploatacji oczyszczalni wyposażenie. Poniżej podano wyposażeniem minimalne:

### **Sprzęt BHP**

- koło ratunkowe z rzutką i linką asekuracyjną do powieszenia na zbiornikach ścieków – 3szt.
- bosaki – 3szt.
- szelki bezpieczeństwa - 2szt.
- linki asekuracyjne o długości do 8,0 metra – 2 szt.
- hełmy ochronne – 2 szt.
- maski twarzowe przeciwgazowe z pochłaniaczami par kwaśnych - 2 szt.
- półmaski do pracy z wapnem chlorowanym – 2 szt.
- okulary ochronne – 2 szt
- nauszniki – 2 szt.
- para butów gumowych – 2 szt.
- para rękawic gumowych – 2 szt.
- fartuch gumowy – 2 szt.
- wykrywacz gazów H<sub>2</sub>S, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> - 1 szt.
- lampy akumulatorowe na napięcie do 25 V – 2szt.
- apteczka pierwszej pomocy – 2 szt.

### **Sprzęt p. poż.**

- koc gaśniczy - 2 szt.;
- gaśnica proszkowa 2 kg - szt. 4
- drabina aluminiowa 3 elementowa 7 m - szt.1
- komplet tablic informacyjno-ostrzegawczych - 1 kpl.

## **B. XXI. Wyposażenie dodatkowe oczyszczalni**

- 1) beczka asenizacyjna 4000 litrów,
- 2) ciągnik rolniczy 4x4:
  - a) ciągnik komunalny w wersji z ładowaczem czołowym z łyżką,
  - b) pojemność silnika: co najmniej 3,8 l,
  - c) silnik: co najmniej 4-cylindrowy,
  - d) napęd: 4x4,
  - e) max. moc w KM /przy obrotach: minimum 100 KM/2000 obr./,
  - f) moment obrotowy: co najmniej 320/1400,
  - g) hamulce: tarczowe mokre,
  - h) zbiornik paliwa: co najmniej 100 l,

- i) wódm tylny,
  - j) rozdzielacz hydrauliczny sekcijny tylny i przedni,
  - k) hydrauliczna instalacja hamulca przyczep,
  - l) klimatyzacja,
- 3) ładowacz czołowy z łyżką:
- a) ładowacz wyposażony w łyżkę do materiałów sypkich,
  - b) ładowacz co najmniej dwusekcijny, samopoziomujący, z adaptacją i joystickiem,
  - c) szerokość łyżki: co najmniej 150 cm,
  - d) pojemność łyżki: co najmniej 1 m<sup>3</sup>,
  - e) udźwig co najmniej 2 000 kg,
- 4) urządzenie do czyszczenia sieci kanalizacyjnej:
- a) urządzenie do udrażniania i czyszczenia rur sieci kanalizacyjnej,
  - b) silnik wysokopięny z rozrusznikiem elektrycznym czterocyndrowym,
  - c) zbiornik na wodę 800 litrów,
  - d) wąż 100 m na bębnie zwijany hydraulicznie,
  - e) głowica z otworem do przodu (z pilotem), głowica standardowa bez otworu (zlep), głowica raketowa, pistolet ciśnieniowy z laną, rolka dolna (banan ślizgowy),
  - f) ciśnienie co najmniej 150 barów.

## **B.XXII. Pozostałe wymagania**

Zastosowane podczas realizacji zadania rozwiązania techniczno-technologiczne będą nowoczesne i będą spełniać wysokie wymagania dotyczące ochrony środowiska. Wymagania te spełnione będą dzięki zastosowaniu min. następujących rozwiązań szczegółowych:

- urządzenia technologiczne wykonane z wysokiej jakości materiałów nie korozyjnych
- beton hydrotechniczny wodoszczelny, stal nierdzewna, tworzywa sztuczne – i gwarantujących szczelność zbiorników i instalacji,
- prowadzenie wykopów w taki sposób, aby warstwa urodzajna gleby była zdejmowana oddzielnie i odkładana do wykorzystania przy rekultywacji po zakończeniu robót,
- odtworzenie trawników po zakończeniu robót.

W czasie przebudowy obiektu powstaną odpady (głównie gruzu budowlanego, złomu, ziemi oraz osadów ściekowych) w związku z czym Wykonawca robót zobowiązany będzie do wypełnienia obowiązków wytwórcy odpadów wynikających z Ustawy z dnia 15 kwietnia 2021 r. o odpadach (Dz.U. 2021 poz. 779).

W wyniku prowadzonych prac remontowych powstaną wyszczególnione poniżej odpady.

kod odpadu:

17 01 01 – gruz budowlany

17 01 07 – zmieszane odpady

17 04 05 – złom stalowy i żeliwny

10 01 21 – osady

Gruz budowlany i nadmiar ziemi z wykopów wywożone będą w miejsce składowania - samochodami wywrotkami.

Odpady zdemontowanych rurociągów armatury i urządzeń zostaną przekazane Inwestorowi.

Wykonawca jest zobowiązany uzyskać decyzję zatwierdzającą program gospodarowania odpadami powstającymi w wyniku inwestycji oraz zawrzeć umowę na odbiór odpadów przez firmę specjalistyczną posiadającą zezwolenie na odbiór i unieszkodliwianie powstałych w trakcie robót odpadów.

Wszystkie powyższe czynności wykonawca uwzględni w cenie ofertowej.



## **B.XXIII. Branża elektryczna**

Przedmiotem opracowania jest program funkcjonalno-użytkowy branży elektrycznej i AKPiA obejmujący modernizację i rozbudowę Oczyszczalni Ścieków „Małówka”, Gmina Niebylec w zakresie instalacji elektroenergetycznych niskiego napięcia nN-0,4kV, średniego napięcia SN-15kV, instalacji sterowniczych, komunikacyjnych, sygnałowych i AKPiA.

## **B.XXIV. Dystrybucja energii elektrycznej**

### **B.XXIV.1. Zasilanie oczyszczalni ścieków**

Na terenie oczyszczalni ścieków przewiduje się wykorzystanie istniejącego zasilania głównego, stanowiące zasilanie podstawowe z istniejącej stacji transformatorowej zlokalizowanej przy ogrodzeniu terenu oczyszczalni ścieków. Moc zainstalowana na terenie oczyszczalni ścieków obecnie wynosi 30kW, którą należy zweryfikować poprzez sporządzenie bilansu mocy w ramach modernizacji i rozbudowy oczyszczalni ścieków z możliwością zwiększenia mocy, zabezpieczeń głównych, linii kablowych oraz pozostałych urządzeń elektroenergetycznych, celem poprawnej i bezpiecznej dystrybucji energii elektrycznej. Zasilanie rozdzielnic głównej oczyszczalni ścieków zrealizowane jest linią kablową typu YAKXS 4x240 mm<sup>2</sup> o długości 133 metrów, która doprowadzona jest do elewacji budynku socjalno-technicznego, na której zabudowany jest zestaw złącz kablowo-pomiarowych ZK-P.Poż z prefabrykatu w II klasie ochronności, IP44. Jako drugie źródło zasilania, zastosowano agregat stacjonarny w obudowie zewnętrznej, stanowiący zasilanie awaryjne, który zlokalizowany jest pod zadaszeniem budynku sitopiaskownika. Agregat obecnie jest zbyt małej mocy, co powoduje konieczność ponownego doboru, zaprojektowania i wybudowania agregatu o parametrach dostosowanych do układu pracy technologicznego, celem podtrzymania zasilania dla wszystkich urządzeń i odbiorników zainstalowanych na terenie oczyszczalni ścieków w przypadku zaniku zasilania podstawowego. W tym celu należy również uzgodnić z PGE Dystrybucja S.A. R.E. Rzeszów instrukcję współpracy agregatu z siecią z blokadą, uniemożliwiającą podanie napięcia z dwóch źródeł energii elektrycznej jednocześnie.

### **B.XXIV.2. Modernizacja sieci elektroenergetycznej SN-15kV**

Na terenie oczyszczalni ścieków projektuje się likwidację istniejącej linii napowietrznej średniego napięcia SN-15kV, która przebiega nad terenem placu obiektu. Z uwagi na modernizację i rozbudowę konieczne jest skablowanie odcinka istniejącej linii napowietrznej SN-15kV. W tym celu należy wystąpić do PGE Dystrybucja S.A. R.E. Rzeszów o warunki usunięcia kolizji, opracować dokumentację wykonawczą w porozumieniu z PGE Dystrybucja S.A. R.E. Rzeszów, która zawierać będzie rozwiązania techniczne związane z doбором sieci kablowej SN-15kV, obliczeniem wytrzymałości istniejących słupów SN-15kV z możliwością ich przebudowy na nowe, krańcowe oraz doбором komponentów i urządzeń wykonawczych, które zabudowane będą na słupach SN-15kV. Przewiduje się wykonanie zasilania linią kablową średniego napięcia SN-15kV, typu 3x XRUHAKXS 1x120/50 mm<sup>2</sup>, która docelowo zostanie potwierdzona stosownymi obliczeniami.

### **B.XXIV.3. Rozdział mocy i zasilanie obiektowe**

Dystrybucję energii elektrycznej na terenie oczyszczalni ścieków należy realizować liniami kablowymi opisanymi w dokumentacji projektowej, układanymi w systemie koryt kablowych, rur instalacyjnych, kanale kablowym oraz bezpośrednio w gruncie rodzimym i kanalizacji

teletechnicznej/kablowej, zabezpieczonymi rurami ochronnymi o średnicy dobranej do ilości układanych kabli zasilających i sterowniczych na całej długości projektowanej trasy. Z uwagi na modernizację i rozbudowę oczyszczalni ścieków konieczna jest wymiana rozdzielnic zasilających głównych i obiektowych, szaf sterowniczych oraz szafek lokalnych napędowych wraz z przetwornikami pomiarowymi i opomiarowaniem AKPiA na terenie całego obiektu. W pomieszczeniu rozdzielni niskiego napięcia nN-0,4kV przewiduje się zabudowę rozdzielnic głównej i główną szafę automatyki o wymiarach i parametrach dostosowanych do ilości wyprowadzanych obwodów elektrycznych, stanowiącą główny punkt dystrybucji energii elektrycznej na terenie oczyszczalni ścieków, z której sterowane i zasilane zostaną wszystkie urządzenia / napędy i odbiorniki elektryczne znajdujące się w obrębie obiektu, przedstawione dokumentacji projektowej i bilansie mocy, które należy opracować. Rozdzielnica główna wyposażona będzie w część zabezpieczającą – łączeniową oraz w automatykę samoczynnego załączania rezerwy „SZR” wraz ze sterownikiem realizującym przełączenie zasilania oraz układ blokady mechanicznej uniemożliwiającej podanie napięcia z dwóch źródeł energii elektrycznej jednocześnie. W celu wyeliminowania poboru mocy biernej, przewiduje się montaż baterii kompensacyjnej, która zostanie dobrana na etapie wykonawstwa i rozruchu oczyszczalni ścieków po przeprowadzeniu odpowiednich badań i pomiarów końcowych. W celu ujednoczenia i unifikacji zastosowanych materiałów, rozdzielnic, aparatury zabezpieczającej – łączeniowej, likwidacji podlega również istniejący system zasilający – sterowniczy w postaci demontażu układu sterowania wraz z systemem SCADA w ramach niniejszej modernizacji, który należy odtworzyć wg przewidzianej do opracowania dokumentacji projektowej. Wszystkie urządzenia, które zostaną zlikwidowane i zdemontowane przeznaczone są do utylizacji na koszt Wykonawcy.

## **B.XXV. Instalacje elektryczne**

### **B.XXV.1. System tras kablowych**

Przewiduje się ułożenie kabli zasilających i sterowniczych w systemie koryt kablowych o szerokości minimalnej 100 mm ze stali nierdzewnej z pokrywami ze stali nierdzewnej, mocowanych na konstrukcjach wsporczych i bezpośrednio przykręcanych do konstrukcji ścian obiektów na wspornikach montażowych, barierkach, pomostów oraz za pomocą konstrukcji wsporczych spawanych kotwionych do posadzek obiektów. W budynku socjalno-technicznym, z uwagi na dobry stan techniczny, nie przewiduje się wymiany istniejących tras kablowych (stalowe ocynkowane), jedynie ich uzupełnienie w przypadku braku wymaganej pojemności koryt kablowych. W miejscach gdzie zostanie zamontowana barierka lub podłoże ze stali ocynkowanej, koryta kablowe wraz z pokrywami projektuje się w wykonaniu z samego materiału – rozwiązanie uzgodnić na etapie projektowania. Kable zasilające i sterownicze należy odseparować w postaci ułożenia dwóch niezależnych ciągów koryt kablowych z zachowaniem odpowiednich odstępów w celu wyeliminowania zakłóceń lub poprzez zastosowanie przekładki odseparowującej w jednym ciągu systemu koryt kablowych. Ponadto dla obwodów oświetleniowych i odbiorników niebędącymi urządzeniami / napędami technologicznymi projektuje się ułożenie kabli zasilających poprzez wciąganie do rur ochronnych sztywnych o średnicy do minimalnej  $\varnothing 22$  mm, montowanych na uchwytach przykręcanych do ścian, barierkach lub stropów obiektów lub wspólnie z trasami kablowymi na korytach kablowych. Należy zachować ciągłość połączeń systemów tras kablowych poprzez skręcenie lub spawanie, a także zachować ciągłość połączeń wyrównawczych miejscowych realizowanych za pomocą linki typu LgY 16 mm<sup>2</sup> łączonej z obiektową instalacją wyrównawczą, wykonaną bednarką FeZn 25x4 mm. Kable ułożone w korytkach i kanałach kablowych powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 metrów oraz w miejscach charakterystycznych np. w rozdzielniczy głównej, przy urządzeniu zasilanym, na całej długości przewodów w miejscach

dostępnych (skrzyżowania koryt kablowych itp.). Oznacznik powinien zawierać symbol i numer ewidencyjny kabla, oznaczenie kabla, relację linii oraz typ kabla. Dla potrzeb wymiany danych międzyobiektowych projektuje się ułożenie kabli komunikacyjnych oraz sterowniczych w rurach ochronnych w istniejącej kanalizacji teletechnicznej/kablowej. Istniejącą kanalizację teletechniczną/kablową należy rozbudować na bazie modułowych studni kablowych typu SKR-1 w dodatkowe rury ochronne o średnicach odpowiednich do ilości układanych kabli, lecz nie mniejszych niż 110 mm oraz rury ochronne OPTO o średnicy min. 40 mm i HDPE/HDPE(p).

## **B.XXV.2. Instalacja oświetleniowa**

Przewiduje się oświetlenie podstawowe i wydzielone oświetlenie awaryjne na bazie opraw wykonanych w technologii LED potwierdzonymi obliczeniami fotometrycznymi. Oprawy oświetleniowe należy montować bezpośrednio do stropu pomieszczeń lub za pomocą linki nośnej kotwionej do ścian / stropu obiektów, na wysięgnikach ze stali nierdzewnej lub ze stali wykonanej w tym samym materiale co podłoże, spawanych do konstrukcji barierki lub kotwionych do posadzi obiektów. Stopień ochrony i klasa ochronności opraw, moc oraz konstrukcja i materiał, z którego oprawy będą wykonane należy dostosować do panujących warunków pracy dla danego obiektu na etapie wykonawstwa oraz na podstawie obliczeń fotometrycznych, których należy bezwzględnie przestrzegać. Załączanie obwodów oświetleniowych realizowane będzie za pomocą łączników / przycisków oświetleniowych montowanych na wysokości ~1,1 metra od posadzki lub do poręczy barierki. Zasilające trasy kablowe dla oświetlenia obiektowego należy układać bezpośrednio na korytach kablowych lub w rurach instalacyjnych sztywnych montowanych do konstrukcji stropu, ścian, posadzek lub barierki obiektów. Instalacje oświetleniowe należy podzielić na obwody. Przewiduje się również wymianę istniejącego oświetlenia terenu oczyszczalni ścieków realizowane za pośrednictwem opraw wykonanych w technologii LED, zainstalowanych bezpośrednio na istniejących słupach, zgodnie z istniejącym rozmieszczeniem. W przypadku braku zachowania normatywnego oświetlenia zewnętrznego, należy przewidzieć rozbudowę oświetlenia terenu w oparciu o nowe słupy i oprawy LED.

Wymagania stawiane oprawom oświetlenia zewnętrznego/terenu:

- Muszą posiadać znak CE
- Przy ustawieniu 0° w stosunku do podłoża, nie mogą emitować światła w górną półprzestrzeń zgodnie z Rozporządzeniem Komisji Europejskiej nr 245/2009 z dnia 18 marca 2009 (DZ Urzędowy UE z dnia 24.03.2009r.),
- Bezobsługowa eksploatacja
- Łatwy i szybki montaż
- Pasywny system chłodzenia
- Stopień szczelności opraw nie może być mniejszy niż IP 66
- Zakres temperatur pracy minimum od -40°C do +50°C,
- Skuteczność świetlna opraw, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system, nie może być gorsza niż 150 lm/W,
- Efektywność zasilacza min. 95%
- Waga nie większa niż 6,8kg
- Korpus opraw powinien spełniać następujące wymagania
  - Wykonany z wysokociśnieniowo wtryskiwanego odlewu aluminium stanowiącego jednocześnie radiator
  - Korpus nie może posiadać zewnętrznego radiatora w postaci uźebrowania
  - Powierzchnia boczna korpusu eksponowana na wiatr nie przekracza 0,04 m<sup>2</sup>

- Konstrukcja korpusu powinna umożliwiać samoczynne oczyszczanie się jego górnej części podczas deszczu
- Korpus zbudowany z osobnej komory zasilania i komory oświetlenia
- Konstrukcja korpusu umożliwi beznarzędziową wymianę układu optycznego wraz z układem zasilającym
- Źródło światła - panel LED osłonięty płaską szybą ze szkła hartowanego o IK nie niższym niż IK 09
- Oprawy mają być wyposażona w panel LED o następujących cechach
  - Temperatura barwowa 4000K +/- 5%
  - Żywotność LED (L90) 100 000 h
  - Deklarowany strumień świetlny opraw ma być mierzony w temperaturze otoczenia oprawy nie mniejszej niż 25°C i nie powinien być niższy niż 10200 lm
  - W przypadku przepalenia się którejs z diod, nie mogą zmienić się parametry zasilania mające wpływ na funkcjonowanie innych diod

Wymagania stawiane oprawom oświetlenia wewnętrznego, awaryjnego i ewakuacyjnego:

- Muszą posiadać znak CE
- Bezobsługowa eksploatacja
- Łatwy i szybki montaż
- Pasywny system chłodzenia
- Prosty jednoosobowy montaż
- Stopień szczelności opraw nie może być mniejszy niż IP 65
- Zakres temperatur pracy minimum od -20°C do +35°C / 0°C ... +30°C
- Skuteczność świetlna opraw, rozumiana, jako strumień świetlny emitowany przez oprawę z uwzględnieniem wszelkich występujących strat do całkowitej energii zużywanej przez oprawę, jako system, nie może być gorsza niż 125 lm/W,
- Efektywność zasilacza min. 90%
- Oprawa autonomiczna – 220 – 240VAC 50/60Hz
- Korpus opraw powinien spełniać następujące wymagania
  - Obudowa z tworzywa sztucznego, kolor oprawy szary, klosz z poliwęglanu
  - Obudowa blacha stalowa malowana proszkowo, klosz akrylowy (PMMA)
  - Obudowa z białego, czarnego lub szarego poliwęglanu, Klosz transparentny z poliwęglanu
- Oprawy mają być wyposażona w panel LED o następujących cechach
  - Temperatura barwowa 4000K +/- 5%
  - Żywotność (L80B10) 60 000 h / Żywotność (L80B10) 100 000 h
  - CRI/Ra ≥80
  - Sposób świecenia bezpośredni
  - Rozsył światła symetryczny

Wymagania stawiane słupom oświetleniowym:

- słupy stalowe, ocynkowane, cylindrycznie stożkowe bez szwu o wysokości 7 metrów,
- słup winien posiadać deklaracje zgodności WE sygnowaną znakiem CE wystawioną przez producenta,
- słupy wyposażone w tabliczki bezpiecznikowe, oraz ocynkowany komplet elementów złącznych słupa (nakrętki, podkładki, osłony na nakrętki z tworzywa sztucznego zgodnego z kolorem słupa, kluczyk imbusowy).

### **B.XXV.3. Instalacja monitoringu CCTV**

Przewiduje się rozbudowę lub modernizację instalacji monitoringu terenu oczyszczalni ścieków, poprzez zastosowanie kamer, zamontowanych na dedykowanych uchwytych montażowych na słupach oświetlenia terenu na wysokości 5 metrów od poziomu gruntu, na elewacjach budynków, konstrukcjach wsporczych lub miejscach strategicznych, celem objęcia całego terenu oczyszczalni ścieków – na etapie projektowania należy przeprowadzić symulację monitoringu. W tym celu należy ułożyć do każdej kamery osobno kabel światłowodowy, typu Z-XOTKtcdD 8J w oddzielnych rurach ochronnych typu OPTO o średnicy 40 mm wprowadzanych do studzienek teletechnicznych/kablowych. System monitoringu CCTV składać się będzie również z 16-kanałowego rejestratora, puszek przyłączeniowych do kamer oraz dedykowanych uchwytów. Szczegóły miejsca wyświetlania obrazu z kamer oraz ostateczna ich ilość zostanie uzgodniony na etapie projektowania z Inwestorem. Przewiduje się nie mniej niż 8 kamer.

Wymagania stawiane kamerom:

- Rozmiar przetwornika: 1/2,8",
- Czułość kamery: 0,005 Lux,
- Maksymalna rozdzielczość: 1920 x 1080,
- Ilość transmitowanych obrazów: 25 kl./s,
- Szeroki zakres dynamiki: WDR 120dB,
- Tor audio: Tak,
- Ogniskowa obiektywu: 4,8..120 mm,
- Zasięg oświetlacza: 100 m,
- Rejestracja na kartę pamięci: do 256GB,
- Wbudowana analiza obrazu: Tak,
- PoE: 802.3at klasa 4,
- Zasilanie DC: 12 V DC,
- Temperatura pracy: -30..65 °C,
- Stopień ochrony obudowy: IP66,
- Typ obudowy: Zintegrowana kopułowa lub typu bullet

Wymagania stawiane rejestratorowi:

- Rejestrator NVR pasmo wejściowe/wyjściowe 160Mbps/160Mbps,
- 16 kanałów IP,
- Nagrywanie w rozdzielczości do 8MP,
- Obsługiwane kodeki: H.265/H.265+/H.264/H.264+/MPEG4,
- Wyjście monitorowe HDMI (4K-3840 × 2160), VGA (1920 × 1080), 1xUSB 2.0, 1xUSB 3.0, 2 interfejsy SATA (max. 6TB każdy),
- 1 port Ethernet RJ45 (1000 Mbps),
- wej/wyj audio 1/1 (interkom),
- wej/wyj alarmowe 4/1,
- Wymiary: 385×315×52mm,
- Waga poniżej 3kg (bez dysku),
- Zasilanie 240VAC.

#### **B.XXV.4. Instalacja gniazd wtykowych**

Przewiduje się zestawy gniazd remontowych wyposażone w przełącznik typu L-0-P oraz gniazda 1x32A/400VAC i 1x16A/230VAC. Instalację dla gniazd remontowych należy wykonać kablem zasilającym typu YKYżo 5x6 mm<sup>2</sup>. Obudowy zestawów gniazd remontowych powinny być wykonane z tworzywa sztucznego o stopniu ochrony i klasy ochronności należy dostosować do panujących warunków pracy dla danego obiektu na etapie projektowania.

## **B.XXV.5. Instalacja wyrównawcza, uziemiająca i odgromowa**

Wspólnie z zasilającymi liniami kablowymi, układanymi bezpośrednio w rowie kablowym należy równolegle ułożyć bednarkę FeZn 25x4 mm, stanowiącą sieć uziemiającą. Do sieci uziemiającej należy podłączyć wyprowadzone z istniejących i projektowanych obiektów wypusty wyrównawcze instalacji uziemiającej i odgromowej, stanowiące uziomy fundamentowe, realizowane bednarką FeZn 25x4 mm. Do sieci uziemiającej podłączyć poprzez spawanie elementy zbrojenia fundamentu nowych obiektów, w miarę możliwości istniejących obiektów a także połączenia wyrównawcze miejscowe. Po wykonaniu w/w instalacji należy sprawdzić ciągłość połączeń poszczególnych przewodów. Dla połączeń wyrównawczych rozdzielnic i urządzeń znajdujących się w obiekcie należy zastosować bednarkę FeZn 25x4 mm prowadzoną na uchwytych odstępowych po ścianach wewnętrznych oraz linkę LgY 16 mm<sup>2</sup> dla połączeń wyrównawczych miejscowych z końcówkami energetycznymi ocynkowanymi. Na dachu nowych i istniejących obiektów należy układać zwody poziome z drutu stalowego ocynkowanego FeZn Ø8 mm na uchwytych odstępowych co ~1 metr, natomiast przy elementach wentylacji mechanicznej należy zabudować iglice odgromowe z drutu stalowego ocynkowanego FeZn Ø10 mm od długości min. ~1 metr łączone bezpośrednio do zwodów poziomych. Ponadto należy ułożyć zwody i przewody odprowadzające do uziomu fundamentowego wykonane z drutu stalowego ocynkowanego FeZn Ø8. Przewody te należy mocować w uchwytych odstępowych rozmieszczonych co ~1 metr i wprowadzić do zacisków kontrolnych (złącza kontrolne ZK) zainstalowanych na wysokości ~0,5 metra nad powierzchnią gruntu. Z zacisków kontrolnych należy bednarką FeZn 25x4 mm wyprowadzić przewody uziemiające, które należy połączyć przez spawanie z uziomem fundamentowym. W obiektach wykonać główną szynę wyrównawczą. Szynę należy połączyć z uziomem otokowym budynku i bednarkami ułożonymi wzdłuż tras kablowych. Instalację połączeń wyrównawczych wykonać bednarką FeZn 25x4 mm, układaną na uchwytych ocynkowanych montowanych do ściany. Do szyny wykonać połączenia wyrównawcze wszystkich elementów metalowych, m.in. połączyć obudowy urządzeń technologicznych, przepływomierzy, elementów metalowych napędów itp. Podejścia do korytek kablowych i do urządzeń wykonać linką LgY 16 mm<sup>2</sup> lub bednarką FeZn 25x4 mm. Rezystancja każdego z uziemień nie powinna przekraczać 10Ω.

## **B.XXV.6. Zasilanie i sterowanie urządzeń technologicznych**

Przewiduje się instalację zasilającą i sterowniczą wykonaną kablami i przewodami miedzianymi o izolacji XLPE oraz PVC w układzie sieci TN-C-S/TN-S. W ciągach instalacyjnych przewiduje się na zewnątrz stosowanie korytek kablowych ze stali nierdzewnej i rur instalacyjnych sztywnych, a także linek nośnych. Podejścia do urządzeń będą dodatkowo chronione dedykowanymi ochronnikami przepięć typu D. Sterowanie urządzeniami technologicznymi odbywać się będzie automatycznie z rozdzielnic obiektowych wyposażonych w część AKPiA w postaci sterownika i modułów wykonawczych oraz poprzez szafki sterowania lokalnego zlokalizowane przy napędach / urządzeniach technologicznych. Każda z szafek wyposażona będzie w możliwość załączenia ręcznego lokalnego i automatycznego, sygnalizację pracy i awarii napędu oraz wyłącznik remontowy. Przewiduje się zastosowanie softstarterów i sterowanie poszczególnymi napędami, poprzez zastosowanie regulacyjnych przetwornic częstotliwości, dostarczanych w zakresie jednego producenta o parametrach minimalnych tj.:

- intuicyjny i przejrzysty panel sterowania, z możliwością wyświetlania wykresów zmiennej w funkcji czasów,
- prezentacji zmiennej za pomocą wskaźnika analogowego,
- możliwość podglądu w czasie rzeczywistym 3 wybranych parametrów, z puli wszystkich parametrów, jednocześnie,

- obsługa w j. polskim wraz z przyciskiem pomocy,
- kompaktowa konstrukcja, gdzie do mocy 22kW jedynym wymiarem zamierającym się jest szerokość obudowy,
- możliwość montażu „bok do boku”,
- możliwość montażu na szynie DIN,
- wbudowany czoper hamowania,
- sterowanie wektorowe,
- wbudowany filtr EMC C2,
- wejście STO SIL 3,
- możliwość dostosowania algorytmu pracy w funkcji programowania adaptacyjnego.

### **B.XXV.7. Ochrona od porażen elektrycznych**

Zgodnie z obowiązującym systemem ochrony od porażen przewiduje się szybkie wyłączenie zasilania w układzie sieci TN-C-S/TN-S. Wszystkie obwody elektryczne posiadają wyłączniki zwarciorowe i nadmiarowo prądowe. Dodatkowo dla obwodów i odbiorników 400VAC/230VAC, zlokalizowanych w bezpośrednim i pośrednim kontakcie z obsługą oczyszczalni ścieków, należy przewidzieć dodatkowe wyłączniki różnicowo-prądowe o różnicowym prądzie wyłączalnym 30mA. Po wykonaniu instalacji elektrycznych należy sprawdzić skuteczność ochrony od porażen elektrycznych przez wykonanie pomiarów potwierdzone odpowiednio sporządzonym protokołem.

### **B.XXV.8. Rozdzielnice obiektowe**

Przewiduje się zabudowę nowoprojektowanych rozdzielnic zasilających i szaf sterowniczych o wymiarach i parametrach dostosowanych do ilości wyprowadzanych obwodów elektrycznych wyposażonych w część zabezpieczającą – łączeniową z wyłącznikami głównymi doposażonymi o cewki wybijakowe współpracujące z wyłącznikami p.poż. zlokalizowanymi przy drzwiach wejściowych do pomieszczeń. Przy rozdzielnicy głównej zabudowana będzie szeregowo główna szafa automatyki wyposażona w część AKPiA stanowiącą zabudowę sterownika wraz modułami wykonawczymi, które sterować będą urządzeniami i napędami technologicznymi w obrębie obiektu. Ponadto należy zlokalizować wszystkie szafki / rozdzielnice zasilająco-sterownicze dla urządzeń / napędów technologicznych dostarczanych w komplecie przez producentów / dostawców tych urządzeń w miejscach zgodnie z przekazanymi wytycznymi – okablowanie, montaż i uruchomienie w zakresie producentów / dostawców urządzeń / napędów – rozmieszczenie oraz wszelkie szczegóły ustalić na etapie projektowania.

#### Parametry minimalne:

- Przewidzieć obudowy przeznaczone do stosowania w środowisku agresywnym
- Szafy sterownicze i rozdzielnice zasilające powinny być zaprojektowane w obudowach tego samego typoszerogu
- Szafy muszą zawierać minimum 20% wolnej przestrzeni umożliwiając w przyszłości prostą systemową rozbudowę
- Elementy montowane powinny posiadać polską gwarancję oraz serwis na terenie Polski
- Sterowniki PLC należy zasilac z redundantnych zasilaczy buforowych
- Napędy dużej mocy muszą posiadać własne liczniki energii
- Formę ułożenia elementów w szafie sterowniczej należy uzgodnić na etapie projektu
- Obwody sterownicze 24VDC należy zabezpieczyć wkładkami bezpiecznikowymi z diodą LED

- Panel HMI, kolorowy, min. 7", protokół komunikacji cyfrowej, oprogramowanie panelu z poziomu środowiska oprogramowania sterowników PLC
- Na drzwiach obudowy powinny być zamontowane następujące elementy: kontrolki sygnalizacyjne pracy pomp: przełączniki trybu pracy (A-0-R), potencjometry, wyłącznik główny, wyłącznik bezpieczeństwa, aparaty elektryczne zamontowane na elewacji szaf muszą być zasilane napięciem 24VDC oraz panele sterownicze przetwornic częstotliwości
- Do szaf należy doprowadzić magistralę komunikacji cyfrowej
- Szafy falownikowe muszą być wyposażone w układ wentylacji, dobór wydajności wentylatorów należy potwierdzić obliczeniami w projekcie
- Wszystkie szafy należy wyposażyć w oświetlenie wewnętrzne i gniazda serwisowe 230VAC
- Wszystkie przewody zasilające i sterownicze należy opisać w celu szybkiej identyfikacji podłączenia przewodu, wszystkie końcówki przewodów należy zaprasować tulejką
- Dopuszcza się zastosowanie tylko przewodów miedzianych
- Szafy należy wyposażyć w aparaturę przeciwprzepięciową
- Szafy należy wyposażyć w analizatory sieciowe
- Szafy należy wyposażyć w układy bezpieczeństwa
- Szafy zewnętrzne powinny charakteryzować się stopniem ochrony min. IP55, posiadać ocieplenie i ogrzewanie, powinny posiadać daszek umożliwiający wykonanie czynności serwisowych podczas opadów atmosferycznych
- Szczegółowe wyposażenie układu zabezpieczeń należy uzgodnić z Przedstawicielem Zamawiającego na etapie projektu wykonawczego
- Należy zastosować grawerowane tabliczki opisowe
- Rozdzielnice będą posiadać niezbędne certyfikaty i atesty, zgodnie z obowiązującymi przepisami
- Wszystkie napędy należy wyposażyć w wyłączniki remontowe z grzybkami bezpieczeństwa.

## **B.XXVI. System wizualizacji scada**

Oprogramowanie powinno spełniać następujące wymagania minimalne:

- Możliwość pracy w układach rozproszonych o architekturze serwer/klient,
- Obsługa serwerów SQL różnych producentów, możliwość logowania danych bezpośrednio do SQL,
- Obsługa zapytań SQL,
- Dostępna w ramach licencji oprogramowania biblioteka zawierająca zaawansowane, konfigurowalne obiekty graficzne powszechnie używane w przemyśle,
- Możliwość tworzenia własnych obiektów graficznych,
- Integracja z wcześniejszymi wersjami oprogramowania,
- Możliwość uaktualnienia w przypadku pojawienia się nowej wersji (pełna kompatybilność wstecz) lub rozbudowy licencji o dodatkowe zmienne,
- wbudowana fabrycznie baza darmowych driverów komunikacyjnych umożliwiających komunikację z urządzeniami istniejącymi jak i zainstalowanymi w ramach modernizacji,
- Licencja na oprogramowanie obejmująca minimum 4000 zmiennych,
- Możliwość podłączenia co najmniej dwóch klientów zdalnych.



Wizualizacja obejmować będzie wszystkie obiekty oczyszczalni ścieków. Przewiduje się, iż podstawowym obrazem systemu wizualizacji stacji operatorskiej będzie uproszczony schemat technologiczny OŚ, który stanowić będzie bazę wyjściową do wybierania innych schematów - węzłów technologicznych, na których będą uwidocznione z uwzględnieniem kolorystyki orurowania wynikającej z medium szczegóły tj. powiązania technologiczne, stan pracy poszczególnych urządzeń oraz podstawowe parametry technologiczne pracy. Poszczególne ekrany zorganizowane będą w sposób graficznie odzwierciedlający topograficzne i funkcjonalne rozmieszczenie obiektów oczyszczalni. Przy pomocy myszy dokonać będzie można wyboru określonego węzła. Wyświetlony zostanie wtedy ekran przedstawiający ten obiekt oraz jego parametry. Szczegółowe rysunki wizualizacji zostaną sporządzone przez Wykonawcę w oparciu o dokumentację techniczną poszczególnych węzłów w trybie konsultacji z Użytkownikiem. Stan urządzenia, np. pompy przedstawiony będzie przy pomocy symbolu, którego kolor będzie zależał od aktualnej sytuacji: zielony – praca, czerwony (migający) – awaria, szary – wyłączenie. Pomiar wartości ciągłych przedstawiony będzie w przybliżonym miejscu ich rzeczywistego usytuowania. Przy przełączeniu sterowania w danym pod obiekcie na „ręczne/zdalne” możliwe będzie również ręczne sterowanie wszystkimi elementami danego pod obiektu z poziomu dyspozytorni. Ostateczny projekt systemu wizualizacji sporządzi wykonawca oprogramowania, po wcześniejszych uzgodnieniach z użytkownikiem. Przewiduje się, iż proponowany system dla oczyszczalni ścieków będzie posiadał następujące poziomy dostępu:

- poziom „Inżyniera Systemu” - możliwość zmian wszelkich zmian parametrów pracy wraz z algorytmami działania w porozumieniu z technologiem,
- poziom „Technolog” – wprowadzanie zmian nastaw technologicznych oczyszczalni ścieków,
- poziom „Operatora” - możliwość zmian parametrów pracy zgodnie z przydzielonymi uprawnieniami,
- poziom „Gościa” - możliwość jedynie obserwacji pracy bez możliwości oddziaływania na proces technologiczny.

System SCADA wymaga akceptacji i uzgodnień z zamawiającym na etapie realizacji w zakresie wyglądu schematów synoptycznych, częstotliwości i zakresu rejestrowanych parametrów, całego systemu wizualizacji i sterowania. System ma zapewnić bardzo wysoką funkcjonalność i elastyczne możliwości rozbudowy aplikacji.

#### Wymagania ogólne:

- Wszystkie moduły muszą posiadać intuicyjny interfejs graficzny. Wszystkie elementy systemu – komunikaty, menu, opcje, raporty, podpowiedzi, pomoc kontekstowa muszą mieć menu w języku polskim,
- Serwer bazy danych musi być serwerem SQL. Nie dopuszcza się przechowywania żadnych danych w systemie w plikach typu DBF,
- Szybkość dostępu do danych, ekranów bądź funkcji nie powinna być uciążliwa, spowalniająca normalną pracę operatora. Szczególnie dotyczy to normalnych, codziennych czynności wykonywanych przez operatora.

#### System powinien zapewnić:

- Rejestrację pomiarów analogowych oraz cyfrowych oraz rejestrację czasu pracy urządzeń elektrycznych,
- Możliwość grupowania i archiwizowania zmiennych, skryptów, konfiguracji alarmów, zdarzeń i logowania historycznego związanych z konkretnymi fizycznymi urządzeniami w obiekty,
- Stany pracy wszystkich urządzeń oraz pomiarów powinny być zawarte w systemie SCADA widocznym na ekranie monitora,
- Automatyczne sterowanie pracą urządzeń wykonawczych według uzgodnionego algorytmu,

- Sterowanie w trybie zdalnym, które powinno być wyposażone w blokady i zabezpieczenia,
- Tryb ręczny wybierany z trójpozycyjnego przełącznika (zawierającego również pozostałe tryby pracy),
- Archiwizację zdarzeń alarmowych wraz z godziną wystąpienia,
- Raportowanie danych dotyczących procesu technologicznego (tj. przepływy, czasy pracy, pomiary itd.),
- Wysoką niezawodność oraz możliwość przyłączenia dodatkowych urządzeń,
- Brak przekłamań obliczeń oraz po, branych wartość z elementów końcowych,
- Prawidłową pracę urządzeń technologicznych w przypadku awarii stacji operatorskiej,

#### Wymagania do stacji operatorskich:

System nadzoru układów automatyki składać się będzie z dwóch stacji operatorskich (komputery klasy PC), jednego serwera systemu SCADA z dwoma dyskami 1TB skonfigurowanych w macierz RAID, w obudowie dedykowanej do montażu w szafie RACK, stacji inżynierskiej (laptopa) oraz serwera kopii zapasowych. Zakłada się, że serwer SCADA będzie odczytywał dane ze sterowników PLC, zaś stacje operatorskie będą łączyć się z serwerem poprzez oprogramowanie typu klient zdalny.

Stacje operatorskie mają być wyposażone w jeden ekran min. 65" FullHD do pracy ciągłej (tablice synoptyczne), montowany na ścianie oraz monitor min. 27" FullHD i powinny spełniać następujące wymagania techniczne:

- Komputer PC z procesorem typu i7 10 generacji (lub równoważny) , wyposażony w jeden dysk SSD minimum 500GB (system operacyjny) i jeden dysk HDD 1TB (dane, kopie zapasowe), co najmniej 8GB pamięci RAM, system operacyjny Windows 10 Pro, oprogramowanie MS Office, standardowa klawiatura i mysz,
- UPS zapewniający co najmniej 15 minut pracy wizualizacji,
- Kolorowe laserowe urządzenie wielofunkcyjne (drukarka, kopiarka, skaner),
- Monitor LED min. 27".

#### Minimalne parametry stacji inżynierskiej (laptopa):

- Ekran: min. 15",
- Procesor: typu i7 10 generacji,
- RAM: 16GB,
- Dysk twardy: 500GB SSD,
- Windows 10Pro PL, Office 2016 Pro,
- Licencja inżynierska systemu SCADA,
- Oprogramowanie do programowania sterowników PLC i paneli HMI,
- Oprogramowanie do edycji schematów elektrycznych i AKPiA,

#### Minimalne parametry serwera:

- 3.5" Chassis with up to 4 Hot Plug Hard Drives,
- Xeon E5-2609 v3 1.9GHz,15M Cache,6.40GT/s QPI,No Turbo, No HT,6C/6T (85W),
- Max Mem 1600MHz,
- 16GB RDIMM, 2133MT/s, Dual Rank, x8 Data Width 7,
- 2x 1TB 7.2K RPM SATA 6Gbps 3.5in Hot-plug Hard Drive,
- PERC H330 RAID Controller,
- iDRAC8, Basic,
- On-Board Broadcom 5720 Quad Port 1GBE,
- DVD Internal for 4HD Chassis 60,
- ReadyRails™ Sliding Rails Without Cable Management Arm,
- Zasilacz 550W Hot Plug,
- 5Yr Basic Warranty - Next Business Day,
- Windows Server 2019 R2,

- Monitor 19'' Full HD + KVM.

#### Szafa serwerowa SRS, 42U:

- 800/1000/1980, szer./gł./wys. mm.,
- drzwi przednie jednoskrzydłowe blacha -szkło i osłona tylna skrócona pełen metal, RAL 7021 „BOX”,
- Cokół 100 mm, do szafy o szer 800 i głęb 1000 mm - RAL 7021 czarny,
- Panel wentylacyjny 4 wentylatorowy dachowo-rakowy + termostat 1HE czarny,
- Płyta wypełniająca BKT 19'', dachowo – podłogowa z filtrem , 8U,
- Kabel zasilający - gniazdo IEC 320 C13, wtyk DIN49441 (uniwersalny), 3 x 1 mm<sup>2</sup> czarny 2m,
- Półka stała 19", 1U, o gł. 650 mm., mocowana w czterech punktach RAL 7021 czarny,
- Organizator kabli 19" - z plastikowymi uszami RAL 7021 czarny 1U,
- Listwa zasilająca AC 230 do szafy Rack 19'' 9 gniazdz,
- Listwa uziemiająca z blachy miedziowanej.

#### Sieciowy serwer plików:

- Serwer sieciowy w obudowie Rack + szyny do montażu w szafie RACK + kabel zasilający,
- Wysokość 1U konfiguracja zdalna przez www, z funkcją automatycznego backupu danych z serwera SCADA,
- 2 dyski co najmniej 4TB skonfigurowane w macierz RAID.

## **B.XXVII. Aparatura kontrolno – pomiarowa**

Przewidziana aparatura do wymiany spełniać będzie warunki do zabudowy na obiekcie, jakim jest oczyszczalnia ścieków. Materiały użyte oraz wykonania urządzeń zapewniają możliwie największą ochronę przed agresywnym środowiskiem. Urządzenia będą pochodzić od producenta zapewniającego serwis fabryczny gwarancyjny oraz pogwarancyjny na terenie Polski oraz będą objęte polską gwarancją. Oprzyrządowanie: kompresory, uchwyty, osłony pogodowe, stojaki, wycięgniki muszą pochodzić od producenta urządzeń tak by zapewnić trwałą i wygodną eksploatację. System nadrzędny będzie łączył się z przetwornikami pomiarowymi komunikacją cyfrową (np. Profibus DP, Modbus RTU, Profinet, EtherNet/IP) (urządzenia 2-przewodowe po 4...20 mA). Nie dopuszcza się stosowania prototypów. Zakresy pomiarowe sond będą odpowiadać warunkom panującym w miejscu pomiarowym. Przetworniki pomiarowe do sond analitycznych ze względów bezpieczeństwa prowadzenia procesu będą posiadały maksymalnie 4 wejścia na sondy cyfrowe oraz indywidualny wyświetlacz ciekłokrystaliczny. Aparatura pomiarowa ze względu na unifikację będzie pochodzić co najwyżej od dwóch dostawców.

#### **Przepływomierze elektromagnetyczne. Minimalny wymagany punkt pomiaru przepływu: ścieki oczyszczone.**

- 4-liniowy, podświetlany wyświetlacz LCD, z menu w języku polskim, obsługa za pomocą przycisków optycznych
- sygnalizacja błędu zgodnie NAMUR NE107
- zasilanie: uniwersalne, umożliwiające podłączenie napięcia 100-240VAC lub 24VAC/DC
- temperatura otoczenia -40°C...+60°C
- wbudowane narzędzie do diagnostyki, monitoringu i weryfikacji czujnika oraz przetwornika poprzez złącze RJ-45
- komunikacja: Profibus DP
- stopień ochrony przetwornika i czujnika min IP66/67
- wersja kompaktowa lub rozdzielna od czujnika, z kablem producenta min. 10 m

- błąd pomiarowy  $0,5\% \pm 1 \text{ mm/s}$
- temperatura medium  $-20^{\circ}\text{C} \dots +50^{\circ}\text{C}$
- detekcja niepełnego przepływu elektrodą inną niż pomiarowa
- praca bez odcinków prostych przed i za urządzeniem, niezależnie od profilu przepływu
- brak wewnętrznego przewężenia rury pomiarowej
- co najmniej dwie pary elektrod pomiarowych w celu wyeliminowania zaburzeń przepływu
- w miejscu narażonym na zalanie należy zastosować przepływomierz w wersji rozdzielnej i czujnik w wykonaniu IP68
- przyłącze procesowe: kołnierze luźne, ze stali nierdzewnej, zgodne z EN1092-1, PN16 lub PN10
- średnica dobrana optymalnie dla danego punktu pomiarowego.
- odporna na ścieranie i długotrwałe oddziaływanie ścieków oraz osadów wykładzina z poliuretanu lub PTFE
- odporne na zabrudzanie tłuszczami elektrody stożkowe wykonane ze stali 1.4435

**Pomiar poziomu radarowy. Minimalne wymagane punkty pomiaru poziomu: pompownia główna, zbiornik retencyjny, każdy SBR, dwie komory osadu, zbiorcza komora osadu.**

- dokładność:  $\pm 5 \text{ mm}$
- wyjście 4...20 mA
- zasilanie 10,5-30 VDC
- konfiguracja radaru poprzez wbudowany moduł bluetooth
- komunikacja bluetooth szyfrowana: 128 bit
- darmowa aplikacja z menu w języku polskim
- częstotliwość pracy 26 GHz
- zakres pomiarowy 12 m
- temperatura pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$
- czas odpowiedzi  $t_{90} < 3 \text{ s}$
- stopień ochrony: IP66/68
- materiał czujnika i korpusu: PVDF
- zintegrowany przewód podłączeniowy o długości min. 10 m
- w zestawie pułapka kesonowa z metalizowanego tworzywa PBT-PC
- wbudowany ogranicznik przepięć spełniający wymagania normy IEC/EN 60079-14 cl. 12.3

**Sygnalizator pływakowy. Należy zastosować we wszystkich punktach ciągłego pomiaru poziomu, jako dodatkowe zabezpieczenie pomp przed suchobiegiem oraz zbiorników przed przelaniem.**

- element przełączający: ruch pływaka jest przekazywany na mikroprzełącznik
- typ: styk wolno przełączający SPDT
- napięcie łączeniowe: AC: maks. 250V; DC: maks. 150V
- prąd łączeniowy: maks. 3A (AC), maks. 1A (DC)
- materiał korpusu z polipropylenu
- materiał kabla PVC
- długość kabla 5 lub 20 m (w zależności od potrzeb)

**Pomiary ciśnienia. Minimalne wymagane punkty pomiaru ciśnienia: powietrze na stacji dmuchaw, ciśnienie wody technologicznej.**

- maksymalny błąd:  $\pm 0,15\%$
- stabilność długoterminowa 0,1% zakresu nominalnego na rok
- obsługa za pomocą darmowej aplikacji poprzez wbudowany moduł bluetooth
- wyświetlacz LCD

- komunikacja 4...20 mA HART
- suchy (bezolejowy) czujnik pojemnościowy
- odporna mechanicznie i chemicznie membrana ceramiczna
- odporna mechanicznie i korozyjnie obudowa przetwornika aluminiowa
- stopień ochrony IP66/68
- zdolność zmiany zakresu 10:1 bez utraty dokładności
- zakres pomiarowy dostosowany do warunków panujących w miejscu montażu
- przyłącze procesowe: gwint G1-1/2" montaż czołowy (dla osadu/ścieku); G1/2" (dla wody, powietrza)

**Cyfrowy czujnik pH i redoks. Minimalne wymagane punkty pomiaru redoks: każdy SBR.**

Specyfikacja techniczna:

- kombinowana elektroda szklana z wbudowanym czujnikiem temperatury
- zakres pomiarowy: 0-14 pH
- dokładność pH  $\pm 0,05$  pH
- zakres pomiarowy: -1500 mV...+1500 mV
- dokładność redoks  $\pm 5$  mV
- odporna na zabrudzenia diafragma z PTFE
- wszystkie charakterystyki oraz parametry kalibracyjne są przechowywane w wewnętrznej pamięci czujnika
- odporne na wilgoć (IP68) bezstykowe złącze indukcyjne zgodnie ze standardem memosens.org
- ciśnienie: do 6 bar
- temperatura medium: 0°C...+80 °C
- kabel odłączany przy sondzie o dł. min. 10 m
- klasa ochrony IP 68
- kompletny zestaw montażowy producenta sondy

**Sonda cyfrowa tlenu rozpuszczonego. Minimalne wymagane punkty pomiaru tlenu: każdy SBR.**

Specyfikacja techniczna:

- rodzaj czujnika: optyczny
- pomiar metodą wygaszania fluorescencji
- minimalny przepływ: niewymagany
- kompensacja temperatury: wewnętrzna
- parametry kalibracyjne zapisane w wewnętrznej pamięci czujnika
- zintegrowany kabel o długości dostosowanej do panujących warunków z możliwością użycia kabli przedłużających
- zakres pomiarowy: 0...20 mg/l
- czas odpowiedzi:  $t_{90} = 60$  s
- maksymalny błąd pomiarowy: 0,01 mg/l lub  $\pm 1$  % odczytu pomiarowego dla  $< 12$  mg/l
- zakres temperatury pracy: do 60 °C
- zakres ciśnienia: absolutnego maks.: 10 bar
- korpus sondy z: 1.4435
- klasa ochrony IP68
- emisja zakłóceń i odporność na zakłócenia zgodne z: EN 61326: 2005, Namur NE 21:2007
- armatura zanurzeniowa producenta sondy dostosowana do panujących warunków

## **Sonda cyfrowa do pomiaru gęstości osadu. Minimalne wymagane punkty pomiaru gęstości: każdy SBR.**

Specyfikacja techniczna:

- pomiar metodą światła rozproszonego pod kątem 90° oraz czterowiązkowego światła pulsacyjnego pod kątem 135°
- dwie niezależne ścieżki pomiarowe umożliwiające kompensację błędów spowodowanych zanieczyszczeniem czujnika
- parametry kalibracyjne zapisane w wewnętrznej pamięci czujnika
- czujnik skalibrowany fabrycznie (wzorzec formazynowy)
- wstępna fabryczna kalibracja dla wszystkich możliwych aplikacji
- możliwość dodatkowej 1- do 5-punktowej kalibracji w laboratorium lub na obiekcie użytkownika
- zintegrowany kabel o długości dostosowanej do panujących warunków z możliwością użycia kabli przedłużających,
- zakres pomiarowy min.: 0...150 g/l oraz 0...4000 FNU
- maksymalny błąd: < 2 % wartości mierzonej
- okno pomiarowe wykonane ze szkła szafirowego odporne na zarysowania
- korpus wykonany ze stali 1.4404 lub 1.4571
- brak elementów ruchomych podlegających wymianie (np. wycieraczka)
- zakres temperatury pracy: do 50 °C
- zakres ciśnienia absolutnego maks.: 10 bar
- klasa ochrony IP 68
- możliwość montażu zanurzeniowego oraz do rurociągu tej samej sondy
- emisja zakłóceń i odporność na zakłócenia zgodne z: EN 61326: 2005, Namur NE 21:2007
- armatura zanurzeniowa producenta sondy dostosowana do panujących warunków lub armatura do montażu w rurociągu

## **Przetwornik uniwersalny dla pomiarów pH, redoks, tlenu rozpuszczonego, gęstości.**

- Specyfikacja techniczna:
- budowa modułowa umożliwiające łatwą rozbudowę lub zmianę konfiguracji
- komunikacja z czujnikami w oparciu o cyfrowy, otwarty protokół stosowany przez więcej niż jednego producenta sond
- automatyczne rozpoznawanie podłączonych czujników wraz z pobieraniem danych kalibracyjnych
- indywidualny wyświetlacz o przekątnej min. 4,7" i rozdzielczości min. 240 x 160 pikseli
- wyświetlacz ma posiadać: możliwość regulacji kontrastu i wielkości czcionek, podświetlenie z możliwością wyłączenia, powłokę antyrefleksyjną, czerwone podświetlenie informujące o alarmach i błędach
- obsługa za pomocą 4 przycisków i pokrętki nawigacyjnego
- menu w języku polskim
- dostęp do funkcji umożliwiających ocenę stanu zużycia elektrody lub czujnika
- funkcja sterowania czyszczeniem
- zasilanie: 230 VAC
- wejście: 1 do 4 czujników cyfrowych (zgodnie z projektem)
- wbudowany serwer www
- monitoring, weryfikacja stanu czujników na żądanie, diagnostyka
- komunikacja: Profibus DP
- slot na karty SD

- praca w temperaturach: -20 °C do + 50 °C
- stopień ochrony: IP66/IP67
- w zestawie daszek przeciwsłoneczny producenta

## **B.XXVIII. Agregat prądotwórczy**

Wymaga się aby agregat wykonany był w obudowie zewnętrznej wyciszonej z podramowym zbiornikiem paliwa o pojemności umożliwiającej nieprzerwany czas pracy agregatu przez 10 godzin pod 100% obciążeniem. Agregat ma być wyposażony w panel kontroli ze sterowaniem mikroprocesorowym z możliwością programowania parametrów pracy. Od agregatu wymaga się, aby spełniał specjalne wymagania co do zapewnienia odpowiedniej jakości energii, ze względu na rodzaj odbiorów. Szczegółowe wymagania co do agregatu prądotwórczego zostały przedstawione w dalszej części opracowania.

W ramach dostawy zawarte mają być:

- Dostawa agregatu o podanych parametrach na miejsce instalacji,
- Przeszkolenie obsługi pod względem prawidłowej eksploatacji,
- Dokumentacja w języku polskim,
- Montaż, uruchomienie,
- Test prawidłowego działania systemu pod sztucznym obciążeniem w celu sprawdzenia poprawności działania wszystkich urządzeń, test będzie trwał 24h pod średnią dopuszczalną mocą oddawaną,
- Zatankowanie zbiornika paliwa w 100% po próbach,
- Pełna dokumentacja agregatu wraz z zalaminowaną stanowiskową, skróconą instrukcją obsługi,
- Dostawca musi posiadać autoryzację do obsługi serwisowej silnika i prądnicy na teren Polski (ASO – Autoryzowana Stacja Obsługi).

Wymagane parametry techniczne agregatu (parametry do oceny równoważności):

- Moc PRP wg PN-ISO 8528 – w zależności od współczynnika średniego obciążenia określonego przez wytwórcę silnika spalinowego tłokowego.
- Agregat powinien mieć możliwość zwiększenia mocy PRP z zachowaniem wszystkich współczynników, tylko i wyłącznie za pomocą oprogramowania, bez zmian mechanicznych.

Wymagania dotyczące silnika spalinowego (parametry do oceny równoważności):

- Należy zastosować silnik przemysłowy, tłokowy, wysokoprężny, rzędowy, o liczbie cylindrów nie mniejszej niż 4, z elektroniczną stabilizacją obrotów na poziomie +/- 0,25% zgodną z normą PN-ISO 8528 z klasą G3, układ wtryskowy sterowany elektronicznie, musi być oparty na listwie wysokiego ciśnienia „common rail” (zwłaszcza niedopuszczalne jest zastosowanie mechanicznego sterowania wtryskiwaczami ze względu na przestarzałą i nierównorzędną do przedstawionej technologii oraz na zbyt wysoką emisję substancji szkodliwych w tym pyłu zawieszonego). Silnik musi być wyposażony w sterownik produkowany i dostarczany przez producenta silnika, który umożliwia komunikację z silnikiem za pomocą portu USB oraz umożliwia służbom eksploatacyjnym odczytanie błędu/kodu awarii na jego wyświetlaczu. Sterownik ten nie jest sterownikiem głównym agregatu.

Wymagania dotyczące prądnicy (parametry do oceny równoważności):

- Konstrukcja prądnicy: synchroniczna, samowzbudna, samoregulująca, bezszczotkowa, jednołożyskowa,
- Napięcie znamionowe 230/400V AC,
- Prądnica wyposażona w automatyczny regulator napięcia o stabilizacji napięcia +/- 0,5%,
- Klasa izolacji: H,

- Moc PRP prądnicy co najmniej 200 kVA przy 50 Hz / 40 °C,
- Reaktancja wzdłużna  $x''d$  maksymalnie 9,9 % przy mocy znamionowej prądnicy,
- W celu zapewnienia bezpieczeństwa regulator musi wykorzystywać minimum dwa dodatkowe uzwojenia uzależniające parametry regulacji zarówno od generowanego napięcia jak i prądu (niedopuszczalnym jest stosowanie tzw. „magnesów trwałych” ze względu na podwyższone ryzyko awaryjności całej prądnicy),
- Ponadto prądnica ma być wyposażona w samoregulujący się (w zależności od skoku obciążenia) moduł łagodnego przejmowania dużego obciążenia (po zamknięciu się układu SZR) skracający stany nieustalone po skoku obciążenia, ma to istotny wpływ na dynamikę pracy całego zespołu,
- W celu zapewnienie dostatecznego czasu na zadziałanie wszystkich zabezpieczeń, prądnica musi mieć zdolność do podtrzymania prądu zwarcioviego  $3 \times I_n$  przez czas minimum 10 s.

Pozostałe wymagania ogólne (parametry do oceny równoważności):

- Agregat wyposażony w 3 fazowy redundantny układ podgrzewania cieczy chłodzącej umożliwiający start zespołu w niskich temperaturach o mocy minimum 3 kW wyposażony w pompę obiegową wspomagającą działanie grzałki, układ musi być sterowany czujnikiem zamontowanym w silniku (załączanie i wyłączanie grzałki), badającym rzeczywistą temperaturę silnika, nie może być sterowany termostatem zamontowanym w obudowie grzałki.
- Agregat wyposażony w prostownik zasilający panel, ładujący i konserwujący baterię rozruchową. Prostownik wyposażony w styk powiadamiający o awarii prostownika połączony z automatyką agregatu.
- Możliwość awaryjnego uruchomienia agregatu z całkowitym pominięciem panelu automatyki agregatu. Po awaryjnym uruchomieniu silnik musi być w pełni chroniony przez wszystkie czujniki zamontowane na silniku.

Minimalne wymagania dotyczące automatyki (parametry do oceny równoważności):

- Agregat musi posiadać panel sterowania umożliwiający kontrolę stanu w/w urządzenia, umożliwiający sterowania ręczne urządzenia oraz autodiagnostykę. Wszelkie komunikaty i inne informacje będą wyświetlane w języku polskim.
- Agregat będzie załączany i wyłączany sygnałem z SZR po zaniku zasilania podstawowego i rezerwowego bądź ręcznie w celu przeprowadzania testów.
- Sterownik agregatu posiadać będzie możliwości komunikacji z systemem nadrzędnym. Interfejs komunikacyjny udostępnił będzie: napięcia, prądy, moce (P, Q, S), współczynniki mocy, obroty, częstotliwości, status agregatu (praca, postój, awaria, synchronizacja), stany alarmowe (nie dopuszczalne jest stosowanie alarmu zbiorczego, każdy alarm musi być sygnalizowany oddzielnie), parametry silnika spalinowego (obroty, temperatura, ciśnienie itp.) liczniki czasu pracy, liczniki energii, napięcie obwodu 24 VDC, poziom paliwa, wszystkie parametry dostępne na panelu agregatu.
- Panel agregatu musi wyświetlać następujące informacje:
  - Aktualny stan agregatu (postój, praca, awaria),
  - Wszelkie komunikaty, ostrzeżenia, alarmy, itp.,
  - Wskazanie poziomu paliwa,
  - Wskazanie parametrów elektrycznych (co najmniej napięcia fazowego i międzyfazowego, prądu każdej fazy, mocy czynnej, biernej i pozornej dla każdej z faz oddzielnie i dla wszystkich w postaci sumy),
  - Licznik motogodzin,
  - Licznik motogodzin do obowiązkowego przeglądu,
  - Wartość szczytowa prądu i mocy,
  - Temperaturę cieczy chłodzącej,



- Temperaturę i ciśnienie oleju,
- Temperatura spalin za turbosprężarką ,
- Temperatura powietrza za intercoolorem,
- Aktualne obroty silnika,
- Wyświetlane alarmy (co najmniej):
  - Wysoka temperatura cieczy chłodzącej,
  - Niskie ciśnienie oleju,
  - Wysoka temperatura oleju,
  - Niski poziom cieczy chłodzącej,
  - Wysoka temperatura spalin,
  - Niski poziom paliwa,
- Możliwość ręcznego uruchomienia agregatu z pominięciem panelu sterownia, w przypadku awarii automatyki,
- Cztery niezależne programowalne kontrolki świetlne alarmowe,
- Port komunikacyjny USB.

Minimalne wymagania dotyczące układu komunikacji (parametry do oceny równoważności):

- Urządzenie musi posiadać możliwość wysyłania powiadomień w postaci SMS na co najmniej 4 numery telefonów,
- Wysyłanie co najmniej następujących informacji:
  - Załączanie agregatu,
  - Wyłączenie agregatu,
  - Niski poziom paliwa,
  - Awaria ogólna agregatu.

## **B.XXIX. Instalacja fotowoltaiczna**

Przewiduje się instalację fotowoltaiczną dostarczaną w komplecie z rozdzielnicą zabezpieczającą – łączeniową, wyposażoną w ochronniki przepięć przez dostawcę instalacji, zlokalizowaną na gruncie rodzimym na odpowiednich konstrukcjach wsporczych, kotwionych do gruntu wraz ze stabilizacją. Schemat rozdzielnicy instalacji fotowoltaicznej przedstawi wykonawca instalacji na etapie opracowania dokumentacji powykonawczej wraz ze schematem podłączeń poszczególnych falowników z panelami.

Parametry konstrukcyjne:

- obciążenie pojedynczego modułu wraz z konstrukcją ok. 22-23 kg,
- konstrukcja aluminiowa lub stalowa,
- konstrukcja anodowana lub z powłoką z magnezu stanowiącą zabezpieczenie przed korozją, lub ocynkowana
- konstrukcja z gwarancją min 10 lat,

Parametry elektryczne:

- rozdzielnica AC/DC hermetyczna odporna na min. 1000V,
- dopuszczenie połączenia stringów równoległe,
- okablowanie DC o przekroju 6 mm,

Parametry modułów:

- technologia monokrystaliczna,
- moc powyżej 370W,
- sprawność powyżej 19%,
- maksymalny dopuszczalny wymiar 2020 mm x 1020 mm,
- ramka o grubości powyżej 38 mm,
- odporność na nacisk min 5200 PA,
- minimalna gwarancja producenta 15 lat,
- sumaryczna moc modułów pomiędzy 39,5 kW a 40 kW,

### Parametry inwerterów:

- dobór inwerterów możliwie najbliższy wartości 1:1 względem mocy modułów, minimalna moc inwerterów w wartości 90% mocy modułów,
- inwertery beztransformatorowe,
- gwarancja producenta 10 lat,
- europejska sprawność min 97%,
- stopień ochrony IP65,
- blokada wypływu z możliwością konfiguracji.

### **B.XXX. Uwagi ogólne**

- Wszystkie rozdzielnice, obudowy, drzwi, przyciski, przełączniki, analizatory, lampki, aparatura zabezpieczająca – łączeniowa, komponenty łączeniowe, należy stosować od jednego producenta w celu ujednoczenia i unifikacji zabudowy rozdziału mocy na terenie oczyszczalni ścieków i pomieszczenia rozdzielni głównej; szczegóły należy i wybór producenta należy uzgodnić z Inwestorem na etapie wykonawstwa oraz na podstawie zaprojektowanych rozwiązań przedstawionych w części rysunkowej projektu.
- Ilość rozdzielnic zasilających, szaf sterowniczych, szafek lokalnych, aparatury kontrolno-pomiarowej AKPiA zależna będzie od przewidzianej do opracowania dokumentacji projektowanej w porozumieniu z projektantem branży sanitarno – technologicznej.
- Przed przystąpieniem do robót ziemnych, należy szczegółowo zapoznać się z usytuowaniem urządzeń podziemnych wskazanych na podkładach geodezyjnych oraz bezwzględnie wykonać przekopy kontrolne w celu szczegółowego zlokalizowania uzbrojenia podziemnego. Przekopy wykonać pod nadzorem właścicieli tego uzbrojenia. Dotyczy to miejsc, gdzie przebiegi podziemnego uzbrojenia terenu budzą wątpliwości (zostały zlokalizowane przyrządami) oraz gdzie istniejące kable zbliżają się lub krzyżują z innymi obiektami infrastruktury podziemnej,
- Materiały budowlane powinny odpowiadać co do jakości wymogom wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania w budownictwie oraz posiadać atesty techniczne lub certyfikaty,
- Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać zgodnie z obowiązującymi przepisami prawnymi i Polskimi Normami oraz z zachowaniem zasad P.POŻ. i BHP, a także należy zachować szczególną ostrożność przy elektroenergetycznych pracach towarzyszących oraz ewentualnych pracach pod napięciem,
- Na etapie wykonawstwa należy uzgodnić szczegóły ułożenia linii kablowych na trasach kablowych, rozmieszczenie opraw, rozdzielnic, szafek, osprzętu i aparatury zabezpieczającej – łączeniowej, a także sprawdzić:
  - zgodność i jakość wykonania robót z dokumentacją projektową,
  - skuteczność działania aparatury zabezpieczającej – łączeniowej, potwierdzoną raportem z badań i pomiarów,
  - zgodność, aktualne aprobaty oraz certyfikaty zainstalowanych urządzeń i elementów elektroenergetycznych o dopuszczeniu do stosowania na ich rynku polskim.
- Przed przystąpieniem do wykonywania prac przy urządzeniach i instalacjach elektroenergetycznych wyłączonych spod napięcia należy:
  - zastosować odpowiednie zabezpieczenie przed niechcianym załączeniem napięcia,
  - oznakować tablicą ostrzegawczą w miejscu wyłączenia obwodu o treści: "Nie załączać!",

- sprawdzić brak napięcia w wyłączonym obwodzie odpowiednim narzędziem,
- uziemić wyłączone urządzenia, zabezpieczyć i oznaczyć miejsce pracy odpowiednimi tablicami ostrzegawczymi.
- Wyłączenie urządzeń i instalacji elektroenergetycznych spod napięcia powinno być dokonane w taki sposób, aby uzyskać przerwę izolacyjną w obwodach zasilających urządzenia i instalacje, natomiast musi być możliwie najkrótsza z uwagi na zachowanie ciągłości dystrybucji energii elektrycznej w miejscach, które wskaże Inwestor,

***Prace pod napięciem należy wykonywać w oparciu o właściwą technologię pracy i przy zastosowaniu wymaganych narzędzi i środków ochronnych, określonych w instrukcji wykonywania tych prac. Prace w pobliżu napięcia powinny być wykonywane przy użyciu środków ochronnych odpowiednich do występujących warunków pracy.***

## C. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych.

---

### C.I. Wymagania ogólne wykonania robót.

#### C.I. 1 Przedmiot opracowania WWiORB.

Przedmiotem opracowania Warunków Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są postanowienia podstawowe dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych koniecznych do wykonania zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małównce”.

#### C.I. 2 Zakres stosowania WWiORB.

WWiORB jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do robót wymienionych w PFU.

#### C.I. 3 Zakres Robót objętych Kontraktem.

Opisano w punkcie A.II. PFU.

#### C.I. 4 Określenia podstawowe

Wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Konstrukcje budowlane** – obiekty budowlane związane w sposób trwały z gruntem, wraz z opisem technicznym sposobu ich wykonania.

**Laboratorium badawcze** - zaakceptowane przez Inżyniera, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**Oczyszczalnia ścieków** – zakład oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów ściekowych z zapleczem techniczno-administracyjnym, zespołem obiektów energetycznych i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania.

**Odpowiednia (bliżka) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

**Projekt** – Dokumenty Wykonawcy według punktu A.II.1 PFU,

**PFU** – Wymagania Zamawiającego opisane w formie Programu Funkcjonalno-Użytkowego w rozumieniu Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 20 grudnia 2021r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U.2021 poz. 2454)

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.

**Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.

**Rysunki** – Rysunki i Szkice precyzujące i uściślające Wymagania Zamawiającego  
**SWZ** – Specyfikacja Warunków Zamówienia w rozumieniu ustawy z dnia 11 września 2019r. Prawo Zamówień Publicznych (Dz.U. 2021 poz.1129)

**Utylizacja** – ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym, gruntu na odkład,

**Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

**Zagospodarowanie terenu** – zakres inwestycji obejmujących drogi wewnętrzne, oświetlenie, instalacje elektryczne, zielen i obiekty małej architektury na obszarze Inwestycji.

### **C.I. 5. Ogólne wymagania dotyczące realizacji Kontraktu**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Wymaganiami Zamawiającego i poleceniami Inspektora nadzoru.

### **C.I. 6 Podstawa wykonania prac objętych Kontraktem**

Podstawą wykonania Robót objętych Kontraktem jest:

- a) umowa zawarta pomiędzy Wykonawcą a Zamawiającym wraz z harmonogramem robót,
- b) zatwierdzona przez Zamawiającego dokumentacja budowlana i wykonawcza,
- c) normy,
- d) aprobaty techniczne,
- e) inne dokumenty i ustalenia techniczne prowadzone w trakcie trwania inwestycji,
- f) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311),
- g) Ustawa o odpadach (tekst jednolity z dnia 3 marca 2022 r.: Dz. U. 2022, poz. 699),
- h) Dyrektywa Rady Nr 91/271/EWG z dnia 21 maja 1991 roku dotycząca oczyszczania ścieków komunalnych,
- i) Dyrektywa Rady 1999/31/WE z dnia 26 kwietnia 1999 r. w sprawie składowania odpadów.

### **C.I. 7 Polityka informacyjna Kontraktu.**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek umieszczenia informacji o budowie zgodnej z wymaganiami Prawa Budowlanego.

### **C.I. 8 Przekazanie Terenu Budowy.**

Zamawiający oświadcza, że posiada pełne prawa do terenu budowy, na którym realizowane będzie zadanie inwestycyjne objęte niniejszymi Wymaganiami i że w terminie określonym w Kontrakcie przekaże Wykonawcy ten teren budowy.

### **C.I. 9 Zapoznanie Podwykonawców z treścią Wymagań Zamawiającego.**

Wykonawca dopilnuje, aby każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców otrzymał wszystkie niezbędne części Dokumentów Kontraktowych wraz z Wymaganiami Zamawiającego ujętymi w PFU.

Wykonawca upewni się, że każdy z wynajętych przez niego Podwykonawców, przyjmie warunki umowy serwisowania Urządzeń aż do końca okresu serwisowego.

## **C.I. 10 Dokumentacja Projektowa.**

1. Dokumentacja Projektowa winna zawierać zakres umożliwiający uzyskanie pozwolenia na budowę oraz wykonanie, kontrolę i odbiór całego zakresu inwestycji,
2. **Minimalny zakres dokumentacji został określony w punkcie A.II.1 PFU,**
3. Dokumentacja do opracowania przez Wykonawcę w ramach Ceny Kontraktowej. Wykonawca we własnym zakresie i na własny koszt opracuje całą dokumentację oraz uzyska akceptację Zamawiającego i innych kompetentnych władz.
4. Bezpieczeństwo pożarowe. Bezpieczeństwo pożarowe wymaga uwzględnienia w projektowaniu, zatwierdzenia przez rzeczoznawcę ds. zabezpieczeń przeciwpożarowych i spełnienia co najmniej: przepisów dotyczących ochrony przeciwpożarowej, określających w szczególności:
  - a) zasady oceny zagrożenia wybuchem i wyznaczania stref zagrożenia wybuchem,
  - b) warunki wyposażania budynków lub ich części w instalacje sygnalizacyjno-alarmowe i stałe urządzenia gaśnicze,
  - c) zasady przeciwpożarowego zaopatrzenia wodnego,
  - d) wymagania dotyczące dróg pożarowych,
  - e) gęstości obciążenia ogniowego pomieszczeń i stref pożarowych,
  - f) klas odporności ogniowej elementów budynku,
  - g) stopnia rozprzestrzeniania ognia przez elementy budynku,
  - h) niepalności materiałów budowlanych,
  - i) stopnia palności materiałów budowlanych,
  - j) dymotwórczości materiałów budowlanych,
  - k) toksyczności produktów rozkładu spalania materiałów.
5. Obiekty należy projektować i realizować z takich materiałów i wyrobów oraz w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla higieny i zdrowia użytkowników, w szczególności w wyniku:
  - a) wydzielania się gazów toksycznych,
  - b) obecności szkodliwych pyłów lub gazów w powietrzu,
  - c) obecności szkodliwych czynników biologicznych,
  - d) niebezpiecznego promieniowania,
  - e) zanieczyszczenia lub zatrucia wody lub gleby,
  - f) występowania wilgoci w elementach budowlanych lub na ich powierzchni,
  - g) niekontrolowanej infiltracji powietrza zewnętrznego,
  - h) przedostawania się gryzoni do wnętrza,
  - i) ograniczenia nasłonecznienia i oświetlenia naturalnego,
  - j) nadmiernego hałasu i drgań.
6. Bezpieczeństwo w zakresie obciążeń. Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być projektowane i wykonywane w taki sposób, aby obciążenia mogące na nie działać w trakcie budowy i użytkowania nie prowadziły do:
  - a) zniszczenia całości lub części obiektu,
  - b) przemieszczeń i odkształceń o niedopuszczalnej wielkości,

c) uszkodzenia części budynków, połączeń lub zainstalowanego wyposażenia w wyniku znacznych przemieszczeń elementów konstrukcji,

d) zniszczenia na skutek wypadku, w stopniu nieproporcjonalnym do jego przyczyny.

Konstrukcja obiektów powinna spełniać warunki zapewniające nie przekroczenie stanów granicznych nośności oraz stanów granicznych przydatności do użytkowania w żadnym z jego elementów i w całej konstrukcji. Stany graniczne nośności uważa się za przekroczone, jeżeli konstrukcja powoduje zagrożenie bezpieczeństwa ludzi znajdujących się w obiekcie oraz w jego pobliżu, a także zniszczenie wyposażenia lub przechowywanego mienia. Stany graniczne przydatności do użytkowania uważa się za przekroczone, jeżeli wymagania użytkowe dotyczące konstrukcji nie są dotrzymane. Oznacza to, że w konstrukcji obiektu nie mogą wystąpić:

- a) lokalne uszkodzenia, w tym również rysy, które mogą ujemnie wpływać na przydatność użytkową, trwałość i wygląd konstrukcji, jej części, a także przyległych do niej nie konstrukcyjnych części budynku,
- b) odkształcenia lub przemieszczenia ujemnie wpływające na wygląd konstrukcji i jej przydatność użytkową, włączając w to również funkcjonowanie maszyn i urządzeń oraz uszkodzenia części nie konstrukcyjnych budynku i elementów wykończenia,
- c) drgania dokuczliwe dla ludzi lub powodujące uszkodzenia budynku, jego wyposażenia oraz przechowywanych przedmiotów, a także ograniczające jego użytkowanie zgodnie z przeznaczeniem.

Warunki bezpieczeństwa konstrukcji uznaje się za spełnione, jeżeli konstrukcja ta odpowiada Polskim Normom dotyczącym projektowania i obliczania konstrukcji.

Wzniesienie obiektu w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu budowlanego nie może powodować zagrożeń.

7. Zamawiający zwraca szczególną uwagę na konieczność zatwierdzenia przez Zamawiającego Projektu procesowego, Projektu Budowlanego, projektów wykonawczych, projektu organizacji ruchu i planu BIOZ przed przystąpieniem do Robót oraz uzyskania pozwolenia na budowę.
8. Przed przystąpieniem do rozruchu (po zakończeniu odbiorów końcowych) należy zatwierdzić projekt rozruchu u Zamawiającego.
9. Do odbioru końcowego należy uzyskać zatwierdzenie następujących dokumentów:
  - a) dokumentację powykonawczą z naniesionymi w sposób czytelny wszelkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy wraz z inwentaryzacją geodezyjną wykonanych obiektów i połączeń międzyobektowych,
  - b) instrukcję eksploatacji oczyszczalni ścieków,
  - c) Dokumentację Techniczno-Ruchową wszystkich urządzeń odrębnie,
  - d) instrukcje stanowiskowe oraz instrukcje BHP, p.poż.,
  - e) sprawozdanie z rozruchu, w którym Wykonawca przedstawi wyniki w zakresie pozwalającym na sprawdzenie osiągniętych przez niego parametrów technologicznych i efektu końcowego inwestycji,
  - f) dziennik rozruchu – prowadzony w trakcie rozruchu,
  - g) dokumenty ze szkolenia personelu,
  - h) protokoły sprawdzeń i badań.
10. Dokumenty Wykonawcy będą przedkładane Zamawiającemu, a czas na inspekcję dokumentów nie przekroczy 21 dni od daty ich przedstawienia.

### **C.I. 11. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i PFU.**

Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z PFU oraz Dokumentacją Projektową wykonaną przez Wykonawcę (zatwierdzoną przez Zamawiającego oraz odpowiednie organy administracji państwowej).

Dane określone w PFU będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

**Wszelkie nazwy własne produktów użyte w SWZ winny być interpretowane jako definicje standardów, a nie jako nazwy konkretnych rozwiązań mających zastosowanie w projekcie.**

Wszelkie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej przywołane w PFU winny być rozumiane jako Polskie Standardy/Kodeksy Praktyki Zawodowej lub Europejskie i Międzynarodowe w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo, jeżeli takie mają zastosowanie w projekcie.

### **C.I. 12. Błędy lub opuszczenia.**

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w SWZ, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Zamawiającego, który dokona odpowiednich poprawek, uzupełnień lub interpretacji. Wykonawca wykona obiekt w pełni funkcjonalny i wykonany zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz dostarczy i zainstaluje sprzęt pod wszelkimi względami kompletny i gotowy do eksploatacji i spełniający niniejsze wymagania.

### **C.I. 13. Stosowanie przepisów prawa i norm**

Normy podane w SWZ winny być traktowane jako integralna część SWZ i czytane w połączeniu z PFU, w których są wymienione (w danym zakresie).

Wykonawca jest zobowiązany do przestrzegania innych norm krajowych, które obowiązują w związku z wykonaniem prac objętych kontraktem i stosowania ich postanowień na równi z wszystkimi innymi wymaganiami, zawartymi w PFU. Zakłada się, iż Wykonawca dogłębnie zaznajomił się z treścią i wymaganiami tych norm.

W razie potrzeby normy mogą zostać zastąpione innymi, pod warunkiem, że wykonawca uzasadni ten fakt przed Zamawiającym i jedynie w wypadku uzyskania pisemnej zgody od Zamawiającego. Szczegółowa lista Polskich Norm jest dostępna w Polskim Komitecie Normalizacyjnym (<http://www.pkn.pl/>)

Wykonawca jest zobowiązany do bezwzględnego przestrzegania Prawa Polskiego w trakcie projektowania i prowadzenia robót oraz projektowania, realizacji i ukończenia Robót zgodnie z normami, prawami dotyczącymi budowli, budowy i ochrony środowiska. Wykonawca będzie stosował się do prawa regulującego warunki wymogi w zakresie celu jakiemu mają służyć roboty objęte kontraktem.

Jako obowiązujące będą prawa aktualne na dzień przejęcia robót przez Zamawiającego.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z projektowaniem i robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas projektowania i prowadzenia robót. Istotnym elementem tych wytycznych będą uzgodnienia branżowe uzyskane przez Wykonawcę na etapie zatwierdzania projektu budowlanego.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych



urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### **C.I. 14 Zezwolenia.**

Zezwolenia wymagane w Rzeczypospolitej Polskiej Wykonawca winien uzyskać od odnośnych władz na swój koszt. Takie zezwolenia to między innymi:

- warunki lokalizacyjne dla inwestycji celu publicznego
- warunki środowiskowe: decyzja o środowiskowych uwarunkowaniach zgody na realizację przedsięwzięcia
- pozwolenie na budowę
- pozwolenie wodno-prawne na odprowadzenie ścieków
- zezwolenia na objazdy, na prowadzenie drogi, na osiedlenie się, na użycie krótkofalówek, na rozpoczęcie prac i na zakryciu robót zanikających przy przełożeniu urządzeń użyteczności publicznej.
- wniosek o wydanie pozwolenia na wytwarzanie odpadów w związku z eksploatacją instalacji będących w użytkowaniu Zamawiającego oraz o zatwierdzenie programu gospodarki odpadami niebezpiecznymi, a także
- wniosek o wydanie pozwolenia na transport wytwarzanych odpadów oraz na transport odpadów wytworzonych przez inne podmioty

Razem z harmonogramem robót (jeżeli umowa nie stanowi inaczej) w ciągu 28 dni od podpisania umowy Wykonawca winien przedłożyć Zamawiającemu wykaz wszystkich zezwoleń wymaganych do rozpoczęcia i zakończenia robót zgodnie z harmonogramem.

Wykonawca winien dostosować się do wymagań tych zezwoleń i winien w pełni umożliwić władzom wydającym te zezwolenia kontrolę i badanie robót. Ponadto, winien pozwolić Władzom na udział w badaniach i procedurach sprawdzających, co nie powinno zwolnić Wykonawcy z jakichkolwiek jego obowiązków kontraktowych.

Zamawiający udzieli wykonawcy pomocy koniecznej do uzyskania w/w decyzji i zezwoleń w zakresie wynikającym z obowiązującego prawa, wedle którego Zamawiający jest stroną w procesie inwestycyjnym.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za uzyskanie wszelkiego rodzaju zezwoleń czy licencji na wykonanie projektu budowlanego, projektów wykonawczych, a następnie na realizację robót budowlanych. Wykonawca wystąpi a Zamawiający udzieli wykonawcy odpowiednich pełnomocnictw, jeżeli będzie to konieczne.

#### **C.I. 15. Polecenie Inspektora nadzoru.**

Polecenie Inspektora nadzoru rozumiane jest jako wszelkie polecenia przekazane wykonawcy przez Inspektora nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Polecenia Inspektora nadzoru będą wykonywane w czasie określonym w poleceniu. Jeżeli warunek ten nie zostanie spełniony, roboty mogą zostać przez Inspektora bądź Zamawiającego zawieszane. Wszelkie dodatkowe koszty wynikające z zawieszenia robót będą obciążały Wykonawcę.

#### **C.I. 16. Harmonogram robót.**

Wykonawca przy sporządzaniu harmonogramu robót powinien uwzględnić następujące czynniki i warunki:

- a) kolejność realizacji kontraktu z uwzględnieniem etapów projektowania i realizacji robót budowlanych oraz z uwzględnieniem faktu realizacji kontraktu na obiekcie pracującym,
- b) czas na uzyskanie zatwierdzeń i pozwoleń wymaganych obowiązującym prawem,
- c) dojazdy i wyjazdy z terenu budowy muszą być zapewnione przed rozpoczęciem jakichkolwiek robót,
- d) wszystkie urządzenia związane z bezpieczeństwem i organizacją ruchu powinny znajdować się w odpowiednim miejscu przed rozpoczęciem robót na danym obszarze,
- e) należy określić strefy wpływu pracy ciężkiego sprzętu na istniejącą zabudowę. Przed przystąpieniem do robót należy dla budynków w tej strefie sporządzić inwentaryzację i ocenę stanu technicznego. Koszt wykonania tych opracowań obciąża Wykonawcę.
- f) Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia

### **C.I. 17. Zaplecze Wykonawcy.**

Wykonawca, w ramach kontraktu jest zobowiązany zorganizować zaplecze przestrzegając obowiązujących przepisów prawa, szczególnie w zakresie BHP, zabezpieczeń p.poż, wymogów Państwowej Inspekcji Pracy i Państwowego Inspektora Sanitarnego.

Zaplecze Wykonawcy winno spełniać wszelkie wymagania w zakresie sanitarnym, technicznym, gospodarczym, administracyjnym itp.

Jako zaplecze Wykonawcy kwalifikuje się także zaplecze magazynowania materiałów.

Zamawiający wymaga wyposażenia biura wykonawcy w sprzęt umożliwiający komunikację elektroniczną, telefoniczną, faxową oraz oprogramowanie umożliwiające przekazanie Zamawiającemu dokumentów wykonawcy w wersji elektronicznej:

- a) dla plików tekstowych z rozszerzeniem \*.doc/\*.docx,
- b) dla plików arkuszy kalkulacyjnych i harmonogramów z rozszerzeniem \*.xls/\*.xlsx,
- c) dla plików graficznych z rozszerzeniem \*.dwg,

Wykonawca zapewni także pełne wyposażenie biura lub dostęp do sprzętu:

- a) do przetwarzania materiałów papierowych na cyfrowe,
- b) archiwizacji danych w formacie DVD,
- c) powielania małego i wielko-formatowego.

### **C.I. 18. Materiały.**

Charakterystyczne parametry, właściwości i wymagania w zakresie materiałów stosowanych w realizacji robót objętych kontraktem podano w PFU.

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu, poleceniami Inspektora nadzoru i wymogami Prawa Budowlanego (Ustawa Prawo budowlane Dz. U. z 2021 r. poz. 2351) oraz innych przepisów mających zastosowanie w przypadku stosowania określonych materiałów i towarów.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Wszystkie materiały przeznaczone do wykorzystania w ramach prowadzonej inwestycji będą materiałami w najwyższym stopniu nadającymi się do niniejszych robót. Będą to materiały fabrycznie nowe, pierwszej klasy jakości, wolne od wad fabrycznych i o długiej żywotności oraz wymagające minimum obsługi, posiadające odpowiednie atesty lub deklaracje zgodności.

### **C.I.16.1 Źródła szukania materiałów.**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót wykonawca przedstawi szczegółowe informacje na temat źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania proponowanych materiałów. W uzasadnionych przypadkach Zamawiający będzie wymagał odpowiednich świadectw badań laboratoryjnych. Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia badań materiałów w celu udokumentowania, że materiały uzyskiwane z danego źródła spełniają wymagania w sposób ciągły.

### **C.I.16.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych.**

Za uzyskanie zgody na pozyskiwanie materiałów odpowiada Wykonawca. Odpowiednie dokumenty muszą być przedstawione Inspektorowi Nadzoru. Wykonawca odpowiada za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów. Dokumentacja zawierająca raport z badań terenowych i laboratoryjnych oraz metodę pozyskiwania materiałów wymaga zatwierdzenia Inspektora Nadzoru. Eksploatacja źródeł materiałów musi być zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze. Z wyjątkiem uzyskania pisemnej zgody Inspektora nadzoru Wykonawca nie będzie prowadził żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy, poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

### **C.I.16.3 Inspekcja wytwórni materiałów.**

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inspektor Nadzoru będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inspektor Nadzoru będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji.
- b) Inspektor Nadzoru będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji kontraktu.

### **C.I.16.4 Materiały nie odpowiadające wymogom.**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru. Jeśli Inspektor Nadzoru zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inspektora Nadzoru. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

### **C.I.16.5 Materiały szkodliwe dla otoczenia.**

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania

wymagań technologicznych w budowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Zamawiający powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### **C.I.16.6 Pozyskiwanie i składowanie materiałów.**

Wykonawca, zapewni aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwości do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Inspektorem Nadzoru lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

Wykonawca, na swój koszt, zabezpieczy skutecznie wszelkie materiały, urządzenia i sprzęt w okresie składowania i przechowywania.

#### **C.I.19. Sprzęt.**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w dokumentacji projektowej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inwestora; w przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien spełniać warunki dopuszczenia go do ruchu i stosowania.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie on zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy Zamawiającemu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

#### **C.I.20. Transport.**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy będą usunięte z terenu budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

#### **C.I. 21. Zabezpieczenie terenu budowy.**

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu budowy oraz robót poza terenem budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru końcowego robót, a w szczególności: utrzyma warunki bezpiecznej pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalność ich mienia służącego do pracy a także zabezpieczy teren budowy przed dostępem osób nieupoważnionych.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

Tablica informacyjna będzie zgodna z prawem budowlanym.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w Cenę Kontraktową. W Cenę Kontraktową włączony winien być także koszt uzyskania, doprowadzenia, przyłączenia wszelkich czynników i mediów energetycznych na terenie budowy, takich jak: energia elektryczna, gazy techniczne, woda, ścieki, itp. W Cenę Kontraktową winny być włączone również wszelkie opłaty wstępne, przesyłowe i eksploatacyjne związane z korzystaniem z tych mediów w czasie trwania kontraktu oraz koszty ewentualnych likwidacji tych przyłączy i doprowadzeń po ukończeniu kontraktu. Zabezpieczenie korzystania z w/w czynników i mediów energetycznych należy do obowiązków Wykonawcy i w pełni jest on odpowiedzialny za uzyskanie wszelkich warunków technicznych przyłączenia, dokonanie uzgodnień, przeprowadzenie prac projektowych i otrzymanie niezbędnych pozwoleń i zezwoleń.

### **C.I. 22. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.**

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia Robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za usuwanie materiałów niebezpiecznych, odpadowych, gruzu lub pozostałych mas ziemnych na zatwierdzone, właściwe składowisko, zgodnie z Prawem Ochrony Środowiska (Dz.U. 2021 poz.1973). Wykonawca wystąpi o zezwolenia i uzgodnienia określone Prawem Ochrony Środowiska. Koszt w/w usuwania poniesie Wykonawca.

W okresie trwania budowy i wykończania Robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych oraz środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - możliwością powstania pożaru.
- c) Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego, a w szczególności:
  - stosować się do Ustawy o ochronie przyrody (tekst jednolity z dnia 18 maja 2021 r.: Dz. U. 2021, poz. 1098),
  - stosować się do Ustawy Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z dnia 25 września 2021 r.: Dz. U. Nr 2021, poz. 1973 ),

- stosować się do Ustawy o odpadach (tekst jednolity z dnia 3 marca 2022 r.: Dz. U. 2022, poz. 699),
- stosować się do Ustawy Prawo wodne (tekst jednolity z dnia 14 października 2021 r.: Dz. U. 2021, poz. 2233).

### **C.I. 23. Zieleń.**

Prace objęte kontraktem prowadzone są na terenie istniejącej, funkcjonującej i zagospodarowanej oczyszczalni ścieków. Wykonawca w pełni odpowiada za zachowanie nienaruszonego stanu wszystkich zinwentaryzowanych drzew i nasadzeń (przewidzianych do pozostawienia). W przypadku uszkodzenia lub zniszczenia krzewów przewidzianych do pozostawienia, Wykonawca jest zobowiązany do ich odtworzenia. Bezprawna wycinka drzew objęta będzie karą administracyjną, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Za planowe usunięcie drzew wszelkie opłaty ponosi wykonawca.

### **C.I. 24. Ochrona przeciwpożarowa.**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych i magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji Robót albo przez personel Wykonawcy.

Obiekty i urządzenia z nimi związane powinny być realizowane w sposób zapewniający w razie pożaru:

- a) nośność konstrukcji przez czas wynikający z przepisów,
- b) ograniczenie rozprzestrzeniania się ognia i dymu w obiekcie,
- c) ograniczenie rozprzestrzeniania się pożaru na sąsiednie obiekty,
- d) możliwość ewakuacji ludzi,
- e) a także uwzględniający bezpieczeństwo ekip ratowniczych.

### **C.I. 25. Bezpieczeństwo i higiena pracy.**

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w Cenie Kontraktowej.

W zakresie wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz bezpieczeństwa i ochrony zdrowia Wykonawcę w szczególności obowiązują:

- 1) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).
- 2) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- 3) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 28 sierpnia 2003 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169, poz. 1650).

Wykonawca opracuje i wdroży Plan Bezpieczeństwa i Ochrony Zdrowia podczas wykonywania robót budowlanych, który winien zawierać w szczególności wymagania dotyczące:

- a) rozmieszczenia stanowisk pracy uwzględniającego odpowiedni dostęp do nich oraz rozplanowanie dróg, stref pracy i przemieszczania się maszyn,
- b) warunków użytkowania materiałów i dostępu do nich podczas wykonywania robót budowlanych,
- c) utrzymywania właściwego stanu technicznego instalacji i wyposażenia,
- d) sposobu przechowywania i przemieszczania materiałów i substancji niebezpiecznych,
- e) przechowywania i usuwania odpadów i gruzu oraz utrzymania na budowie porządku i czystości,
- f) organizacji pracy na budowie,
- g) sposobów informowania pracowników o podejmowanych działaniach dotyczących bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

#### **C.I.27. Zabezpieczenie własności publicznej i prywatnej.**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robot, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Zamawiającego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Przyjęte rozwiązania techniczne zapewniają pełną ochronę dóbr materialnych. Teren, na którym zlokalizowano inwestycję nie jest wpisany do rejestru zabytków i nie podlega szczególnej ochronie zgodnie z miejscowym planem zagospodarowania terenu.

#### **C.I.28. Organizacja ruchu.**

Roboty prowadzone będą na funkcjonujących obiektach oczyszczalni ścieków.

Wykonawca będzie współpracował z personelem eksploatacyjnym oczyszczalni ścieków za pośrednictwem osoby wskazanej przez Zamawiającego, aby zapewnić ciągłe funkcjonowanie zakładu. Wykonawca zapewni także przez cały czas bezpieczny dostęp do wszystkich jednostek personelowi obsługi.

Tam gdzie potrzebne jest podłączenie się do istniejących struktur, rurociągów, itd. lub odcięcie zasilania prądem dla zakładu lub jego części, Wykonawca uzgodni, z dwutygodniowym

wyprzedzeniem, swój program i metody pracy z personelem eksploatacyjnym, za pośrednictwem przedstawiciela Zamawiającego.

Rozbiórka lub usuwanie istniejących jednostek, rurociągów i instalacji będących w eksploatacji nie jest dopuszczalna do czasu zastąpienia lub wprowadzenia tymczasowej alternatywnej jednostki, rurociągu lub instalacji do pomyślnej eksploatacji. Żadne roboty tymczasowe ani trwałe, które będą miały wpływ na normalny tryb eksploatacji istniejących urządzeń, nie będą rozpoczynane przed wcześniejszym uzgodnieniem i z uzyskaniem akceptacji od Inspektora nadzoru.

Wymagana jest ciągła eksploatacja zakładu, gdyby Wykonawca uszkodził jakąkolwiek część zakładu, co zagrażałoby realizacji tego wymogu, niezwłocznie usunie on takie uszkodzenia. Jeżeli Wykonawca nie usunie wszelkich uszkodzeń w ciągu 8 godzin, Zamawiający ma prawo spowodować wykonanie takich napraw obciążając ich kosztami Wykonawcę.

#### **C.I.29. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora nadzoru.

Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie Terenu Budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

#### **C.I.30. Ochrona i utrzymanie robót.**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia Zakończenia przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu końcowego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były utrzymane w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru końcowego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inspektora nadzoru powinien rozpocząć Roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### **C.I.31. Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznych.**

Ochrona robót przed wpływem warunków atmosferycznymi należy do Wykonawcy.

#### **C.I.32. Odwodnienie wykopów.**

Odwodnienie wykopów i terenu robót winno być realizowany zgodnie z odrębnym projektem Wykonawcy (wykonanym we własnym zakresie i na własny koszt, zaaprobowanym przez Zamawiającego) jeszcze przed przystąpieniem do robót podstawowych.

Odwodnienie robocze obejmuje:

- a) wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych,
- b) nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku do rowów (w granicach od 0, 1 do 1, 0 % zależnie od rodzaju gruntu, mniejszy spadek przy gruntach bardziej przepuszczalnych),



- c) zaprojektowanie, wykonanie, eksploatacja i demontaż instalacji odwodnienia w głębokiego wykopów.

Wykonawcy pozostawia się dowolność w zakresie wyboru technologii odwodnień wykopów budowlanych. Projekt odwodnień winien opisywać zakres leja depresji powstałego w wyniku prowadzenia zaprojektowanych robót odwodnieniowych. W określonych prawem przypadkach Wykonawca jest zobowiązany uzyskać wszelkie uzgodnienia i decyzje konieczne do prowadzenia robót odwodnieniowych.

## **C.II. Wymagania ogólne odbioru robót.**

### **C.II.1. Kontrola jakości robót.**

#### **C.II.1.1 Program zapewnienia jakości.**

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inspektora nadzoru programu zapewnienia jakości, w którym przedstawi on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie Robót zgodnie z PFU oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inspektora nadzoru.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- a) część ogólną opisującą:
- 1) organizację wykonania Robót, w tym terminy i sposób prowadzenia Robót,
  - 2) organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem Robót,
  - 3) warunki bezpieczeństwa zespołów higieny pracy,
  - 4) wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
  - 5) system (sposób i procedurę) proponowanej, kontroli sterowania jakością wykonywanych Robót,
  - 6) wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
  - 7) sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi;
- b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu Robót:
- 1) wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
  - 2) rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
  - 3) sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu
  - 4) sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów Robót,

- 5) sposób postępowania z materiałami i Robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

### **C.II.1.2 Zapewnienie kontroli jakości robót.**

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót oraz jakości materiałów.

Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inspektor nadzoru może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z PFU. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w PFU, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inspektor nadzoru ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z kontraktem. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Inspektor nadzoru będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Inspektor nadzoru będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi wykonawca.

### **C.II.1.3 Pobieranie próbek.**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi nadzoru do akceptacji lokalizację punktów poboru prób. Wykonawca powinien pobrać i poddać analizie wszystkie próby. Jeśli tak będzie wymagane to próby będą poddane analizom zgodnie z Polskimi Normami w akredytowanym laboratorium.

Jeśli zdaniem Inspektora nadzoru wystąpił znaczny błąd w sposobie poboru prób albo metodzie oznaczania w przypadku którejkolwiek z próbek lub oznaczeń to próba ta lub oznaczenie nie będą brane pod uwagę przy opracowaniu wyników badań.

Na zlecenie Inspektora nadzoru wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwość co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

Pojemniki do pobierania próbek będą, dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru. Próbkę dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora nadzoru będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

#### **C.II.1.4 Badania i pomiary.**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w PFU, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o rodzaju miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inspektora nadzoru.

#### **C.II.1.5 Raporty z badań.**

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w program zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inspektorowi nadzoru na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

#### **C.II.1.6 Badania prowadzone przez Inspektora nadzoru.**

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Inspektor nadzoru uprawniony jest do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródła ich wytwarzania, i zapewniona mu będzie wszelka potrzebna do tego pomoc ze strony wykonawcy i producenta materiałów.

Inspektor nadzoru, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez wykonawcę, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z PFU na podstawie wyników badań dostarczonych przez wykonawcę.

Inspektor nadzoru może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty wykonawcy są niewiarygodne, to Inspektor nadzoru poleci Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z PFU. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez wykonawcę.

#### **C.II.1.7. Atesty jakości materiałów i urządzeń.**

Przed wykonaniem badań jakości materiałów przez Wykonawcę, Inspektor nadzoru może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający ich pełną zgodność z warunkami podanymi w PFU.

W przypadku materiałów, dla których atesty są wymagane wg kontraktu, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe będą posiadać atesty wydane przez producenta poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez wykonawcę Inspektorowi nadzoru.

Materiały posiadające atesty a urządzenia - ważne legalizacje mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z wymaganiami to takie materiały i/lub urządzenia zostaną odrzucone.

#### **C.II.1.8 Próby. Próby końcowe.**

Próby końcowe będą w kolejności obejmowały:

- 1) próby przedodbiorowe,

2) próby odbiorowe w tym rozruch oczyszczalni i badania procesowe.

Po pozytywnym zakończeniu prób końcowych Zamawiający wydaje protokół odbioru końcowego dla całości robót.

Wykonawca zapewnia na swój koszt robociznę, materiały i usługi, wymagane do momentu wydania protokołu odbioru końcowego. Koszty poboru prób i analiz niezbędne do realizacji kontraktu lub wymagane osobno przez Wykonawcę w ramach rozruchu procesowego i przed wydaniem protokołu odbioru końcowego ponoszone będą przez Wykonawcę.

Wykonawca przedstawi program prób końcowych do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru. Wszystkie badania i próby winny być realizowane zgodnie z zatwierdzonym programem i dokumentami kontraktowymi.

Po zgłoszeniu przez Wykonawcę gotowości instalacji do uzyskania zezwolenia na eksploatację, Zamawiający zorganizuje kontrolę w celu stwierdzenia zgodności z Prawem Budowlanym i aktami pochodnymi przy udziale Wykonawcy. Kontrola ta nie zdejmuje z Wykonawcy żadnych obowiązków i odpowiedzialności określonych w Kontrakcie. Wykonawca zostaje zobowiązany do obecności w trakcie wszystkich kontroli przed oddaniem obiektu do użytkowania.

### **Próby przedodbiorowe**

Próby przedodbiorowe obejmą:

- a) procedury badań producenta,
- b) procedury przyjęcia na Teren Budowy.

Badania producenta powinny być realizowane zgodnie z obowiązującymi normami, normami producenta oraz dokumentami kontraktowymi.

Inspektor nadzoru będzie upoważniony do kontroli badań producenta. Wymagania dotyczące badań i kontroli zostaną potwierdzone po przedstawieniu przez Wykonawcę szczegółowej dokumentacji.

Badania producenta powinny dotyczyć całego wyposażenia mechanicznego, elektrycznego i sterowania obejmujące między innymi: pompy, mieszadła, transportery śrubowe, separator i płuczkę, systemy napowietrzania, wentylatory, rozdzielnice i sterownice nn., wyposażenie AKPiA..

### **Próby odbiorowe**

Próby odbiorowe, w tym: próby hydrauliczne, dla robót budowlanych, mechanicznych, elektrycznych i automatyki będą przeprowadzane po ich zakończeniu, sprawdzeniu „na mokro”, potwierdzeniu zgodności z warunkami umowy. Najważniejszą próbą odbiorową jest rozruch oczyszczalni opisany szczegółowo w oddzielnym punkcie.

## **C.II.1.9 Dokumenty budowy.**

### **a) Dziennik Budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od rozpoczęcia Robót do końca okresu gwarancji i rękojmi. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy, zgodnie z obowiązującymi przepisami, spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, w porządku chronologicznym.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- a) datę przekazania wykonawcy terenu budowy,
- b) terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- c) dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- d) przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- e) dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- f) uwagi i polecenia Inspektora nadzoru,
- g) daty zarządzenia wstrzymania robót przez Inspektora nadzoru, z podaniem powodu,
- h) zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających, ulegających zakryciu, częściowych i końcowych odbiorów robót,
- i) inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Instrukcje Inspektora nadzoru wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obowiązuje Inspektora nadzoru do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót.

### **b) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, orzeczenia o jakości materiałów i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załącznik do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora nadzoru.

### **c) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt. (a)-(b) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót, sprawdzeń i badań,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

#### **d) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie, któregokolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora nadzoru i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

#### **C.II.2. Obmiar.**

Zadanie realizowane w ramach niniejszego kontraktu nie jest prowadzone wg zasad obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do dostarczonej ilości lub zrobionej pracy, więc Kontrakt nie zawiera postanowień dotyczących obmiaru.

W tym świetle:

- a) Cena Kontraktowa będzie zryczałtowaną kwotą kontraktową,
- b) Cena Kontraktowa składa się z rozliczeniowych pozycji ryczałtowych.

#### **C.II.3. Przejęcie robót (odbior końcowy)**

##### **C.II.3.1 Ogólne procedury przyjęcia robót.**

Roboty będą przyjęte przez Zamawiającego, kiedy zostaną ukończone zgodnie z kontraktem, po zakończeniu z wynikiem pozytywnym prób końcowych.

Wykonanie zobowiązań Wykonawcy potwierdza Komisja Odbiorowa powołana przez Zamawiającego.

##### **C.II.3.2 Warunki Przyjęcia Robót.**

Odbiór robót należy wykonywać z uwzględnieniem niżej podanych uwarunkowań:

- 1) Odbiór końcowy polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości oraz osiągnięcia wymaganego celu i założonych efektów
- 2) Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez wykonawcę wpisem do Dziennika Budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.
- 3) Odbiór końcowy robót nastąpi w terminie ustalonym w umowie, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przekazania koniecznych dokumentów,
- 4) Zamawiający wystawi protokół odbioru końcowego stwierdzający zakończenie robót po zweryfikowaniu odbioru ostatecznego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Wykonawcy oraz Inspektorzy nadzoru wezmą również udział w przekazaniu.
- 5) Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, prób końcowych, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z rysunkami i PFU.
- 6) W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających Komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

### **C.II.3.3 Dokumenty Przyjęcia Robót.**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- a) rysunki z naniesionymi zmianami,
- b) uwagi i zalecenia Inspektora nadzoru, zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu,
- c) ustalenia technologiczne,
- d) Dzienniki Budowy,
- e) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, prób końcowych zgodnie z PFU i PZJ,
- f) atesty jakościowe wbudowanych materiałów,
- g) sprawozdanie techniczne,
- h) powykonawczą dokumentację geodezyjną obiektu - inwentaryzację powykonawczą,
- i) komplet dokumentacji potwierdzających i sankcjonujących procedurę przekazania obiektu/ów do eksploatacji i użytkowania w świetle obowiązującego prawa polskiego,
- j) dokumentację powykonawczą,
- k) sprawozdanie z rozruchu,
- l) instrukcje eksploatacji i dokumentacje techniczno-ruchowe urządzeń,
- m) protokoły sprawdzeń i badań.

Sprawozdanie techniczne będzie zawierać:

- a) zakres i lokalizację wykonywanych robót,
- b) wykaz wprowadzonych zmian,
- c) uwagi dotyczące warunków realizacji robót,
- d) datę rozpoczęcia i zakończenia robót.
- e) stwierdzenie osiągnięcia założonego celu i efektów

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru końcowego, Komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru końcowego.

Wszystkie zarządzone przez Komisję roboty poprawkowe będą zestawione wg wymagań ustalonych przez Inspektora nadzoru.

Termin wykonania robót poprawkowych wyznaczy Komisja.

Po wykonaniu robót poprawkowych lub w przypadku braku konieczności wykonania tych robót i zaakceptowaniu przez Komisję Zamawiający wystawi Protokół Odbioru Końcowego.

### **C.II.3.4 Protokół odbioru końcowego.**

Zamawiający wystawi protokół odbioru końcowego robót, pod warunkiem spełnienia przez Wykonawcę następujących warunków:

- a) zakończenie wszystkich procedur i badań zgodnie z niniejszymi wymaganiami i pod warunkiem uzyskania akceptacji Inspektora nadzoru,
- b) dostarczenia całości dokumentacji wymaganej w kontrakcie,

- c) dostarczenia Inspektorowi nadzoru podpisanych pozytywnych rezultatów wszystkich badań.

### **C.II.3. 5 Wypełnienie gwarancji.**

Wystawienie protokołu odbioru ostatecznego po okresie gwarancji i rękojmi jest możliwe po zakończeniu procedury odbioru pogwarancyjnego polegającego na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad kontroli jakości.

Zamawiający wystawi protokołu odbioru ostatecznego stwierdzające zakończenie realizacji umowy po upływie okresu gwarancji i rękojmi oraz po zweryfikowaniu odbioru pogwarancyjnego przez Komisję wyznaczoną przez Zamawiającego. Przedstawiciele Wykonawcy wezmą również udział w pracach Komisji.

### **C.II.4. Cena kontraktowa i płatności.**

#### **C.II.4.1 Wymagania ogólne.**

Podstawą płatności jest scalona cena ryczałtowa, skalkulowana przez Wykonawcę na podstawie dokumentów kontraktowych.

Cena pozycji będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty.

Za każdym razem Cena pozycji będzie obejmować:

- a) robocizną bezpośrednią,
- b) wartość zużytych materiałów wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- c) wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Teren Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- d) koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznic, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- e) zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- f) podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

#### **C.II.4.2 Zabezpieczenie i oznakowanie terenu budowy.**

Wykonawca w ramach umowy, do dnia odbioru końcowego, jest zobowiązany wykonać zabezpieczenie terenu budowy:

- a) dostarczyć, zainstalować urządzenia zabezpieczające (zapory, światła ostrzegawcze, znaki itp.),
- b) utrzymać urządzenia zabezpieczające w odpowiednim stanie technicznym,
- c) usunąć urządzenia zabezpieczające po zakończeniu robót.



Podstawą płatności są ceny ryczałtowe podane przez Wykonawcę w Wykazie Cen. Ceny ryczałtowe obejmują pełen zakres prac koniecznych przy wykonaniu oznakowania zgodnego z wymogami Prawa Polskiego oraz tablic informacyjnych.

#### **C.II.4.3. Dokumentacja geodezyjna, wykonawcza i powykonawcza oraz prace pomiarowe.**

Wykonawca w ramach Kontraktu jest zobowiązany wykonać dokumentację geodezyjną powykonawczą inwestycji oraz projekty oraz inne niezbędne dokumenty zgodnie z p. A.II. PFU.

Wykonawca także we własnym zakresie wykona wszelkie prace geodezyjne i pomiarowe. Podstawą płatności są ceny ryczałtowe.

#### **C.II.4.4. Zaplecze wykonawcy.**

W ramach ryczałtu przewidzianego w cenie ofertowej Wykonawca zapewni:

##### **1. Organizacja zaplecza Wykonawcy:**

- a) dostawa montaż, wyposażenie zaplecza Wykonawcy z zachowaniem warunków określonych prawem
- b) wydzielenie zaplecza magazynowania materiałów,

##### **2. Utrzymanie Zaplecza Wykonawcy:**

- a) utrzymanie wyposażenia w dobrym stanie a w razie konieczności, jego wymianę na nowy,
- b) ubezpieczenie pomieszczeń i wyposażenia,
- c) utrzymanie pomieszczeń, instalacji i urządzeń w należytej sprawności, wraz z kosztami utrzymania i eksploatacji,
- d) zabezpieczenie przed kradzieżą oraz zapewnienie dobrych warunków BHP i p.poż.,
- e) utrzymanie czystości pomieszczeń i placów,
- f) zapewnienie potrzebnych materiałów, środków czystości, ochrony indywidualnej itp.,
- g) zapewnienie odpowiedniego sposobu magazynowania i ochrony materiałów i urządzeń.

##### **3. Likwidacja zaplecza Wykonawcy:**

- a) likwidacja zaplecza Wykonawcy
- b) oczyszczenie terenu.

#### **C.II.4.5. Koszty zawarcia ubezpieczeń na roboty kontraktowe.**

Koszty zawarcia ubezpieczeń ponosi Wykonawca; jest on składnikiem ceny kontraktowej - ryczałtowej.

#### **C.II.4.6. Koszty pozyskania zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych gwarancji.**

Koszty pozyskania Zabezpieczenia wykonania i wszystkich wymaganych Gwarancji ponosi Wykonawca. Jest on składnikiem ceny kontraktowej - ryczałtowej.

#### **C.II.4.7 Uwaga końcowa.**

Cena ryczałtowa zaproponowana przez Wykonawcę jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót.

#### **C.II.5. Przepisy i normy stosowane przy realizacji kontraktu.**

Wymagania Zamawiającego powołują się na normy, instrukcje i przepisy prawa. Jeżeli tego nie określono, należy przyjmować ostatnie wydania dokumentów oraz bieżące aktualizacje. Od Wykonawcy będzie wymagało się spełnienia ich zapisów i wymagań w trakcie realizacji Robót.

Zgodnie z ustawą o normalizacji z dnia 12.09.2002 r, (Dz. U. 2002 Nr 169, poz. 1386) stosowanie Polskich Norm jest dobrowolne.

Ze względu na specyfikę Kontraktu ustala się, że normy oraz akty prawne wg spisu podanego w części informacyjnej PFU będą dla Wykonawcy obowiązkowe w stosowaniu równorzędnie z PFU, poleceniami Inspektora nadzoru wymogami montażu, transportu, magazynowania, itp. podanymi przez Producentów oraz Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi urządzeń.

### **C.III. Roboty pomiarowe i geodezyjne.**

#### **C.III.1. Wstęp.**

##### **C.III.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych i geodezyjnych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małównie”.

##### **C.III.1.2 Zakres stosowania .**

WWiORB jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

##### **C.III.1.3 Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach robót pomiarowych i prac geodezyjnych obejmuje:

- 1) Roboty pomiarowe związane z budową obiektów technologicznych, sieci.
  - przygotowanie i aktualizacja map geodezyjnych,
  - niwelacja terenu w zakresie niezbędnym do realizacji,
  - uzgodnienie ZUD,
  - wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) budynków przewidzianych do wykonania,
  - wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych i sieci międzyobiektowych,
  - zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- 2) Roboty pomiarowe niezbędne do wykonania dokumentacji powykonawczej,
- 3) Opracowanie dokumentacji powykonawczej – inwentaryzacja geodezyjna.

##### **C.III.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

**Reper** - trwały (zwykle odcisnięty w odlewie żeliwnym) znak, utrwalający w terenie punkt sieci niwelacyjnej o wyznaczonej wysokości n.p.m.

### **C.III.2. Material.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Materiałami stosowanymi przy pracach geodezyjnych objętych niniejszymi WW są:

- paliki drewniane o  $\varnothing$  15-20 mm i długości 1,5 do 1,7 m,
- paliki drewniane o  $\varnothing$  50-80 mm i długości około 0,30 m,
- pręty stalowe o  $\varnothing$  12 mm i długości 30 cm,
- bolce stalowe o  $\varnothing$  5 mm i długości 0,04-0,05 m dla punktów utrwalanych w istniejącej nawierzchni,
- słupki betonowe lub rury metalowe długości ok. 0,50m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny,
- farba chlorokauczukowa (do zaznaczania punktów),

Materiały mogą być przewożone dowolnym transportem.

### **C.III.3. Sprzęt.**

Prace związane ze stabilizacją i oznaczeniem głównych elementów konstrukcji budowlanych, obiektów technologicznych i tras sieci międzyobiektowych oraz reperów roboczych będą wykonane ręcznie. Do robót geodezyjnych objętych niniejszymi WWiORB należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

Sprzęt stosowany do prac pomiarowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **C.III.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Sprzęt i materiały objęte niniejszymi WW można przewozić dowolnymi środkami transportu.

### **C.III.5. Wykonanie robót.**

#### **C.III.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami G.U.G. i K. przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Punkty geodezyjne zostaną pozyskane przez Wykonawcę we własnym zakresie i na własny koszt.

W oparciu o zatwierdzoną dokumentację projektową oraz materiały dostarczone przez Inspektora nadzoru, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne obiektów budowlanych oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego inwestycji i dostarczyć Inspektorowi nadzoru szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Przejęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności Inspektora nadzoru. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inspektora nadzoru o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Wykonawcy.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w zatwierdzonej dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inspektora nadzoru. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inspektora nadzoru. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu określonych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inspektora nadzoru, zostaną wykonane na koszt Wykonawcy.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników pomiarów przez Inspektora nadzoru.

Wyznaczone punkty wierzchołkowe, główne i pośrednie muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **C.III.5.2 Wymagania szczegółowe.**

#### **a) Wyznaczenie osi i punktów charakterystycznych budynków, obiektów technologicznych oraz trasy i punktów wysokościowych dla sieci**

Tyczenie należy wykonać w oparciu o zatwierdzoną dokumentację projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez Zamawiającego. Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej.

Repery robocze powinny być wyposażone w dodatkowe oznaczenia, zawierające wyraźne i jednoznaczne określenie nazwy reperu i jego rzędnej.

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

## **b) Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

Wyznaczenie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczenie krawędzi nasypów i wykopów na powierzchni terenu (określenie granicy robót), zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego przeprowadzenia robót i w miejscach zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

## **c) Dokumentacja powykonawcza**

Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć Inspektorowi nadzoru, przed przyjęciem robót, dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie obiekty tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych robót, oraz inwentaryzację geodezyjną powykonawczą i protokołami sprawdzeń niezbędnymi do oddania obiektu do użytkowania. Dokumentacja musi być przygotowana zgodnie z aktualnie obowiązującymi przepisami prawa w Polsce.

### **C.III.6. Kontrola jakości.**

#### **C.III.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

#### **C.III.6.2 Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Inspektor nadzoru jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej).

#### **C.III.6.3 Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczaniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

Należy sprawdzić położenie i wysokości głównych punktów geodezyjnych obiektów inwestycji.

### **C.III.7. Obmiar.**

Roboty pomiarowe i prace geodezyjne realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót pomiarowych i prac geodezyjnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót pomiarowych i prac geodezyjnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

Dla robót pomiarowych i prac geodezyjnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **C.III.8. Przejęcie robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót zawartymi w PFU.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

### **C.III.9. Podstawa płatności.**

#### **C.III.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty pomiarowe i prace geodezyjne.

#### **C.III.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót pomiarowych i prac geodezyjnych w Kontrakcie obejmuje:

- a) wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów budowlanych przewidzianych do wykonania,
- b) wytyczenie osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) dróg, chodników i placów przewidzianych do wykonania,
- c) wytyczenie głównej osi lub punktów charakterystycznych (sytuacyjne i wysokościowe) obiektów technologicznych przewidzianych do wykonania,
- d) wytyczenie niezbędnych punktów charakterystycznych obiektów i instalacji, (sytuacyjne i wysokościowe),
- e) zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- f) wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów inwestycji w wykopie przed zasypaniem oraz ich inwentaryzacja,
- g) inwentaryzację elementów naziemnych po wykonaniu prac nawierzchniowych.

### **C.III.10. Przepisy związane.**

Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 2021, poz. 1990) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 lipca 2021 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz. U. 2021, poz.1341) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 27 lipca 2021 r. w sprawie ewidencji gruntów i budynków (Dz. U. poz. 1390), Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 18 sierpnia 2020 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i

wysokościowych oraz opracowywania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego. (Dz. U. poz. 1429, z późn. zm.), Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz. U. 2012 poz. 1247), Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 12 września 2012 r. w sprawie gleboznawczej klasyfikacji gruntów (Dz. U. poz. 1246), oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

#### **C.IV. Roboty rozbiórkowe.**

##### **C.IV.1. Wstęp.**

###### **C.IV.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małównie”.

###### **C.IV.1.2 Zakres stosowania .**

WWiORB jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

###### **C.IV.1.3 Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach robót rozbiórkowych obejmuje rozbiórkę elementów budowli, urządzeń, dróg i chodników oraz sieci instalacyjnych, które okażą się niezbędne do realizacji zadania.

###### **C.IV.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

##### **C.IV.2. Materiał.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II. Nie przewiduje się ponownego wbudowywania materiałów z rozbiórki i demontaży.

##### **C.IV.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót rozbiórkowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) spycharki,
- b) ładowarki,
- c) żurawie samochodowe,
- d) samochody ciężarowe,
- e) młoty pneumatyczne,

- f) piły mechaniczne,
- g) palniki acetylenowe,
- h) koparki,
- i) drobny sprzęt pomocniczy.

#### **C.IV.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem transportu.

#### **C.IV.5. Wykonanie robót.**

##### **C.IV.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

Wszystkie urządzenia zdemontowane i złom będą własnością Zamawiającego i będą składowane na terenie oczyszczalni ścieków w miejscu wskazanym przez Zamawiającego. Pozostały materiał stanowi odpad w rozumieniu Ustawy o odpadach. Wykonawca jako wytwórca odpadów ujmie w cenie ofertowej koszt transportu i utylizacji odpadów powstałych w trakcie prowadzenia robót.

##### **C.IV.5.2 Wymagania szczegółowe.**

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności.

Elementy zabudowy nie podlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Gruz i materiały drobnicowe należy usuwać z rejonu robót na bieżąco, wywożąc na legalne, dostępne dla wykonawcy składowisko odpadów.

##### **a) Rozbiórka elementów dróg i chodników**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów nawierzchni i podbudów zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową, PFU lub wskazanych przez Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do robót należy zidentyfikować istniejące uzbrojenie terenu i odpowiednio je zabezpieczyć, w przypadku konieczności odłączyć przepływ mediów (gaz, prąd elektryczny, woda, ścieki).

Elementy zabudowy nie podlegające rozbiórce a zlokalizowane w rejonie robót rozbiórkowych należy odpowiednio zabezpieczyć.

Roboty rozbiórkowe należy wykonać ręcznie lub odpowiednim, sprawnym technicznie sprzętem mechanicznym z zachowaniem ostrożności.

Odpady należy usuwać z rejonu robót na bieżąco i utylizować, wywożąc na wskazane składowisko odpadów. Nadmiar ziemi odwożonej na odkład należy utylizować. Osad z likwidowanych poletek osadowych należy utylizować zgodnie z obowiązującymi przepisami.



Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową będą wykonane wykopy, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów należy wypełnić warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w WWiORB „Roboty ziemne”.

#### **C.IV.6. Kontrola jakości.**

##### **C.IV.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

##### **C.IV.6.2 Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. C.II.

##### **C.IV.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Kontrola jakości robót rozbiórkowych polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów odzyskanych, a w szczególności materiałów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w WWiORB „Roboty ziemne”.

#### **C.IV.7. Obmiar.**

Roboty rozbiórkowe realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót rozbiórkowych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

Dla robót rozbiórkowych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### **C.IV.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty związane z wykonaniem rozbiórek i demontaży należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w punkcie C.I.

## **C.IV.9. Podstawa płatności.**

### **C.IV.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.  
Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty rozbiórkowe.

### **C.IV.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót rozbiórkowych w Kontrakcie w zakresie rozbiórki konstrukcji murowych, betonowych, żelbetowych i stalowych obejmuje:

- a) roboty przygotowawcze i zabezpieczające
- b) cięcie piłą, rozkucie, demontaż i rozebranie elementu,
- c) przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki,
- d) załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki oraz opłaty za ich składowanie,
- e) utylizacja materiału rozbiórkowego nieprzewidzianego oraz nienadającego się do ponownego wykorzystania,
- f) uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót rozbiórkowych w Kontrakcie w zakresie rozbiórki dróg i chodników obejmuje:

- a) wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- b) cięcie piłą, rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- c) zerwanie podbudowy,
- d) przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia,
- e) załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- f) utylizacja materiału rozbiórkowego nieprzewidzianego oraz nienadającego się do ponownego wykorzystania,
- g) wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

## **C.IV.10. Przepisy związane.**

- WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - ITB
- Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy - Tekst jednolity Dz.U.2003 nr 169 poz.1650 (R) Ogólne przepisy bezpieczeństwa i higieny pracy.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych - Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401
- Ustawa Prawo budowlane tekst jednolity Dz. U. 2020, poz. 471
- Ustawa o odpadach – tekst jednolity z dnia 3 marca 2022 r.: Dz. U. 2022, poz. 699
- Rozporządzenie Ministra środowiska Dz.U. 2016 poz.93 (R) w sprawie listy rodzajów odpadów, które osoby fizyczne lub jednostki organizacyjne niebędące przedsiębiorcami mogą poddawać odzyskowi na potrzeby własne, oraz dopuszczalnych metod ich odzysku

## **C.V. Roboty ziemne.**

### **C.V.1. Wstęp.**

#### **C.V.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małówece”.

### **C.V.1.2 Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

### **C.V.1.3 Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach robót ziemnych obejmuje:

- usunięcie warstwy ziemi urodzajnej (humusu) przed rozpoczęciem wykopów,
- likwidację zieleni,
- wykopy w gruncie kat. I – IV,
- wykopy w gruncie kat. V – VII,
- zasypywanie wykopów gruntem z wykopów z zagęszczaniem warstwami,
- zasypywanie wykopów z wymianą gruntu z zagęszczaniem warstwami,
- wykonanie nasypów,
- wykonanie podsypki pod rurociągi i kable elektroenergetyczne,
- wykonanie obsypki rurociągu i kabli elektroenergetycznych z zagęszczeniem warstwami,
- wywóz i utylizację nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu,
- plantowanie terenu po zakończeniu prac,
- humusowanie terenu.

### **C.V.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

**budowla ziemna** - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

**wykopy** - doły szeroko- i wąskoprzestrzenne liniowe dla fundamentów lub dla urządzeń instalacji podziemnych oraz miejsca rozbiórki nasypów, wałów lub hałd ziemnych,

**zasyp** - wypełnienie gruntem wykopów tymczasowych z wymaganym zagęszczeniem,

**ukopy** - pobór ziemi z odkładu, wydobyta ziemia zostaje użyta do budowy nasypów lub wykonania zasypów lub wywieziona na składowisko i utylizacja

**wykopy jamiste** - wykopy oddzielne ze skarpami lub o ścianach pionowych,

**wysokość nasypu lub głębokość wykopu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

**grunt nieskalisty** - każdy grunt rodzimy, nie określony jako grunt skalisty.

**odkład** - grunt uzyskiwany z wykopu lub przekopu złożony w określonym miejscu bez przeznaczenia użytkowego lub z przeznaczeniem do późniejszego zasypania wykopu,

**utyliczacja** - ostateczna stabilizacja odpadów (nadmiaru gruntu, gruzu, asfaltu)

**składowisko** - miejsce tymczasowego lub stałego magazynowania nadmiaru gruntu z ziemi roślinnej z wykopów, pozyskania i koszt utrzymania obciąża wykonawcę,

**plantowanie terenu** - wyrównanie terenu do zadanych projektem rzędnych, przez ścięcie wypukłości i zasypanie wgłębień o wysokości do 30 cm i przy przemieszczaniu mas ziemnych do 50 m

**wskaznik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca zagęszczenie gruntu, określona wg wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

Gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m<sup>3</sup>),

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora,

**Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu, (mm),

$d_{10}$ - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu, (mm).

### C.V.2. Materiał.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inspektora nadzoru.

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład urobku należy do obowiązków Wykonawcy. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie na obsypanie rurociągów, fundamentów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunt wydobyty z wykopu, składowany poza strefą robót na obsypanie rurociągów, fundamentów, nasypy i ukształtowanie terenu,
- grunty żwirowe i piaszczyste dowiezione spoza strefy robót na ewentualną wymianę gruntu oraz nasypy (pod fundamentami, na obsypkę, zasypkę i nasypy),
- ziemia urodzajna.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Jed - nostki	Grupy gruntów		
			niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>– rumosz niegliniasty</li> <li>– żwir</li> <li>– pospółka</li> <li>– piasek grubo</li> <li>– piasek średni</li> <li>– piasek drobny</li> <li>– żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek pylasty</li> <li>– zwietrzelina gliniasta</li> <li>– rumosz gliniasty</li> <li>– żwir gliniasty</li> <li>– pospółka gliniasta</li> </ul>	<p><b>mało wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła</li> <li>– ił, ił piaszczysty, ił pylasty</li> </ul> <p><b>bardzo wysadzinowe</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– piasek gliniasty</li> <li>– pył, pył piaszczysty</li> <li>– glina piaszczysta, glina, glina pylasta</li> <li>– ił warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek ≤ 0,075 mm ≤ 0,02 mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
3	Kapilarność bierna H <sub>kb</sub>	m	< 1,0	≥ 1,0	> 1,0
4	Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

Tablica 2. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Iłupki przywęglowe przepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe	- gdy zalegają w miejscach suchych lub są izolowane od wody
		Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnioziarniste 3. Iłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniej-

	szych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{noś} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głęb. przemar.	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### C.V.3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparka, do wykonania wykopów szerokoprzestrzennych i wąskoprzestrzennych z osprzętem podsiębiernym o pojemności łyżki 0,25-0,6 m<sup>3</sup>,
- spycharka do zasypywania wykopów, wykonywania nasypów, przemieszczenia gruntu w obrębie budowy, (75 ÷ 100 KM),
- ładowarka do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,0 m, spychania i zwałowania,
- zagęszczarka wibracyjna krocząca do zagęszczania zasypów wykopów i nasypów,
- pompa spalinowa,
- zestaw igłofiltrów do odwadniania,
- Ubijaki.

### C.V.4. Transport.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu wszelkich materiałów sypkich (np. kruszywo) i zbrlonych (np. ziemia), oraz sprzętu budowlanego i urządzeń, należy wykorzystywać samochody skrzyniowe i samowyladowcze. Użyte środki transportu muszą być sprawne technicznie.

### **C.V.5. Wykonanie robót.**

#### **C.V.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

#### **C.V.5.2 Wymagania szczegółowe.**

##### **a) Przygotowanie do robót ziemnych**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów i nasypów należy :

- zapoznać się z planem sytuacyjno-wysokościowym i naniesionymi na nim konturami i wymiarami istniejących i projektowanych budynków i budowli, wynikami badań geotechnicznych gruntu, rozmieszczeniem projektowanych nasypów i skarp ziemnych,
- wyznaczyć zarysy robót ziemnych na gruncie poprzez trwałe oznaczenie w terenie położenia wszystkich charakterystycznych punktów przekroju podłużnego i przekrojów poprzecznych, zarówno wykopów jak i nasypów, położenia ich osi geometrycznych, szerokości korony, wysokości nasypów i głębokości wykopów, zarysy skarp , punktów ich przecięcia z powierzchnią terenu. Do wyznaczania zarysów robót ziemnych posługiwać się instrumentami geodezyjnymi takimi jak: dalmierz elektroniczny, niwelator , jak i prostymi przyrządami – węgielnicą, poziomica, łątą mierniczą, taśmą itp.,
- przygotować i oczyścić teren poprzez: usunięcie gruzu i kamieni, wycinkę drzew i krzewów, wykonanie robót rozbiórkowych, istniejących obiektów lub ich resztek, usunięcie ogrodzeń itp., osuszenie i odwodnienie pasa terenu, na którym roboty ziemne będą wykonywane, urządzenie przejazdów i dróg dojazdowych,
- przygotować pochyłe powierzchnie terenu pod podstawę nasypów.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszony w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$ cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inspektora nadzoru) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowienia obiektu, wg zatwierdzonego projektu.

##### **b) Prace geodezyjne**

Warunki techniczne wykonania robót geodezyjnych zostały określone w WWiORB „Roboty pomiarowe i prace geodezyjne”.

Prace geodezyjne związane z wyznaczaniem i realizacją robót ziemnych obejmują między innymi:



- wyznaczenie i stabilizację w terenie (w nawiązaniu do stałej osnowy geodezyjnej) roboczej osnowy realizacyjnej,
- wyznaczenie, w oparciu o roboczą osnowę realizacyjną elementów geometrycznych, takich jak osie, obrisy, krawędzie,
- wyznaczenie na terenie budowy i w bezpośrednim jej sąsiedztwie odpowiedniej ilości reperów wysokościowych,
- wyznaczenie oraz kontrola w czasie realizacji robót wymaganych spadków, osiadania itp.,
- wykonywanie w czasie realizacji robót pomiarów inwentaryzacyjnych urządzeń i elementów zakończonych

Po zakończeniu budowy (lub jej etapu) Wykonawca sporządza powykonawczą Dokumentację Geodezyjną obejmującą: mapy, szkice i operaty obsługi realizacyjnej, sprawozdanie techniczne z podaniem stosownych dokładności itp. Kopię mapy wykonanej w ramach dokumentacji geodezyjnej ze sprawozdaniem technicznym należy przekazać do ośrodka dokumentacji geodezyjno-kartograficznej prowadzonego przez właściwe urzędy.

### **c) Usunięcie zieleni**

Przed przystąpieniem do realizacji inwestycji należy wyciąć drzewa, krzewy i zarośla, znajdujące się na terenie prowadzonych robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z niniejszymi WWiORB, zatwierdzoną dokumentacją projektową i poleceniami Inspektora nadzoru.

Przed przystąpieniem do wycinki Wykonawca wystąpi i otrzyma decyzję zezwalającą na usunięcie drzew i krzewów oraz potwierdzenie wniesienia przez Zamawiającego stosownych opłat za wprowadzenie zmian w środowisku naturalnym.

Warunki wykonania robót:

- Wycinkę należy wykonać w okresie jesienno-zimowym.
- Podczas prowadzenia prac przy wycinie należy ze szczególną starannością zadbać o przestrzeganie przepisów BHP, a przy spalaniu pozostałości po wykarczowaniu – przepisów przeciwpożarowych.
- W przypadku zniszczenia zieleni nie przeznaczonej do wycinki podczas realizacji prac Wykonawca zapłaci kary za zniszczenie zieleni.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić. Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Pozostałości po usuniętej roślinności należy wywieźć z terenu budowy w miejsce utylizacji.

### **d) Zdjęcie warstwy humusu**

Zdjęcie warstwy humusu wykonać należy mechanicznie lub ręcznie. Humus przeznaczony do zdjęcia należy zgarniać warstwami na odkład, a następnie ładować koparką na środki transportu (bez zanieczyszczeń).

Humus przeznaczony do wywozu należy transportować samochodami, wywrotkami z zabezpieczeniem ładunku plandekami, na miejsce uzgodnione z Zamawiającym.

Humus należy składować w hałdach nie wyższych niż 2 m.

Kontroli podlega w szczególności zgodność wykonania robót z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową, w zakresie:

- powierzchni zdjęcia humusu,
- grubości zdjętej warstwy humusu,
- prawidłowości sprzymowania humusu.

Ziemia naturalna powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót.

#### **e) Odwodnienie terenu robót i zabezpieczenie przed dopływem wód**

Cieki płynące przez teren robót powinny być przełożone zgodnie z odrębnym projektem Wykonawcy (wykonanym we własnym zakresie i na własny koszt, zaaprobowanym przez Inspektora nadzoru) jeszcze przed przystąpieniem do robót podstawowych.

Odwodnienie robocze obejmuje:

- wykonanie rowów opaskowych oraz rowów poprzecznych (w podłożu pod budowlą) o przekroju i spadku zapewniającym odprowadzenie wód przesączających się i wód opadowych,
- nadanie spadku powierzchni podłoża w kierunku do rowów (w granicach od 0, 1 do 1, 0 % zależnie od rodzaju gruntu, mniejszy spadek przy gruntach bardziej przepuszczalnych),
- zaprojektowanie, wykonanie, eksploatacja i demontaż instalacji odwodnienia w głębnego wykopów.
- dla potrzeb odwodnienia proponuje się przyjmować współczynniki filtracji:
  - piaski drobne: - do 2,0 m/d,
  - piaski średnie i grube - 7,7 do 10,0 m/d,
  - pospółki i żwiry - 18,0 do 25,0 m/d.

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania wykopów i nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Jeżeli, wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt. Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami.

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety. W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w zatwierdzonej dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4% w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2% w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych. Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i /lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

## **f) Odspojenie i odkład urobku**

Odspojenie gruntu w wykopie, mechaniczne lub ręczne, połączone z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobycia urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie z ustaleniami zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej.

Odkład urobku powinien być dokonywany tylko po jednej stronie wykopu, w odległości co najmniej 1,0 m od krawędzi klina odłamu.

## **g) Wykonanie robót ziemnych pod rurociągi**

Roboty ziemne pod rurociągi należy wykonywać zgodnie z normą PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.

### **- Wykopy**

Wykopy pod przewody rurociągowo należy wykonywać do głębokości 0,1 – 0,2 m mniejszej od projektowanej, a następnie pogłębiać do głębokości właściwej, bezpośrednio przed ułożeniem przewodu rurociągowego. Minimalna szerokość wykopu w świetle obudowy ściany wykopu powinna być dostosowana do średnicy przewodu. Przy montażu przewodu na powierzchni terenu i opuszczeniu całych ciągów do wykopu, szerokości wykopu nie może być zmniejszona.

Roboty ziemne należy wykonywać częściowo mechanicznie a częściowo ręcznie wykopem otwartym z deskowaniem pełnym ścian wykopu, za pomocą deskowania płytowego z szynami prowadzącymi oraz wypraskami stalowymi w rejonie skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem jak również umocnienie ażurowe.[wykop wąskoprzestrzenny: umocnienie pełne, ażurowe, wykop szerokoprzestrzenny - rozkop]

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równolegle z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$ cm.

Po wykonaniu wykopu lub w czasie jego wykonywania, należy (przy udziale Inżyniera) sprawdzić czy charakter gruntu odpowiada wykonaniu posadowieniu obiektu, wg zatwierdzonego projektu. W przypadkach gdy warunki tego wymagają, grunt w dnie wykopu należy zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

### **- Podłoże**

Podłoże naturalne powinno stanowić nienaruszony rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa, dający się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu). Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać  $\pm 3$  cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

### **- Zasyпка i zagęszczanie**

Przy obiektach liniowych przed zasypaniem dno wykopu należy osuszyć i oczyścić z zanieczyszczeń pozostałych po montażu przewodu. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodoszczelnej. Wysokość podsypki powinna wynosić minimum 10 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest

skalne, wysokość podsypki powinna wzrosnąć o 5 cm. Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony. Pozostałą część wykopu wypełnić gruntem niewysadzinowym.

Grunt wbudowany i rozłożony równomiernie w warstwie przygotowanej do zagęszczenia powinien posiadać wilgotność naturalną  $W_n$  zbliżoną do optymalnej  $W_{opt}$ , określonej według normalnej metody Proctora.

Zaleca się aby:

- dla gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu była w granicach  $W_n = W_{opt} \pm 2 \%$ ,
- dla pospółek, żwirów i rumoszy gliniastych  $W_n \geq 0,7 W_{opt}$ , przy czym górna granica wilgotności zależy od rodzaju maszyn zagęszczających,
- dla gruntów sypkich, z wyjątkiem piasków drobnych i pylastych, grunt należy polewać możliwie dużą ilością wody.

Zasypka powinna być wznoszona równomiernie, a różnica po obu stronach studzienki nie powinna być większa niż 15cm. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza.

Najistotniejsze jest zagęszczenie gruntu przez podbicie w tzw. pachwinach przewodu. Podbijanie należy wykonać ubijakiem po obu stronach przewodu zgodnie z PN-B-06050:1999 - Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne, PN-B-06050:1999/Ap1:2012 - Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne. Zasypkę wykopu powyżej warstwy ochronnej dokonuje się gruntem rodzimym warstwami z jednoczesnym zagęszczeniem.

Dopuszcza się stosowanie tylko lekkiego sprzętu aby nie uszkodzić studzienek. Aby uniknąć osiadania gruntu pod drogami zasypkę należy zagęścić do 100% zmodyfikowanej wartości Proctora (grunt o wskaźniku  $W_p > 55$ ).

#### **h) Wykonanie robót ziemnych pod kable**

Szerokość wykopu w dnie musi być odpowiednia do ilości i średnicy układanych rur zgodnie z normą i nie może być mniejsza niż 0,4m. Głębokość rowu kablowego powinna być taka, aby górna powierzchnia rury osłonowej od powierzchni gruntu była nie mniejsza niż 0,7m a w przypadku gdy kable przebiegają pod jezdnią 1,0m.

Grunt zasypowy należy zagęszczać do wskaźnika wymaganego dla robót zasadniczych w danych rejonie (dla pasa korony drogi 1,0).

W miarę potrzeb należy ustawiać przejścia dla pieszych.

#### **i) Wykonanie robót ziemnych pod jezdnię**

##### **- Wykopy**

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od zatwierdzonej dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera.

Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Jeżeli grunt jest zamarznięty nie należy odpajać go do głębokości około 0,5 metra powyżej projektowanych rzędnych robót ziemnych.

### **- Zagęszczenie**

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 3.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:			
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg		
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2	
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00	
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97	

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w tablicy 3.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-S-02205:1998.

### **- Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 metra.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

## **j) Wykonanie wykopów nad i pod zwierciadłem wody gruntowej**

Nachylenia skarp oraz rzędne dna wykopu określa zatwierdzony projekt. Gdy wykop wykonywany pod wodą stanowi wstępną fazę robót należy go wykonać do głębokości około 50 cm mniejszej niż w zatwierdzonym projekcie. Dokończenie wykopu i ewentualne ubezpieczenie przeprowadza się wówczas na sucho przy obniżonym zwierciadle wody gruntowej.

W wykopach fundamentowych wykonywanych mechanicznie ostatnią warstwę, o miąższości 0,3 - 0,6 m (w zależności od rodzaju gruntu), należy usunąć z dużą ostrożnością niekiedy nawet ręcznie i pod nadzorem geologiczno-inżynierskim. W gruntach wrażliwych strukturalnie (pęczniących, lasujących się lub szybko rozmakających) warstwę należy usunąć na krótko przed przystąpieniem do robót fundamentowych.

W przypadkach gdy warunki eksploatacyjne budowli tego wymagają, grunt w skarpace i w dnie wykopu należy zagęścić a jeżeli uzyskanie wymaganego stopnia zagęszczenia jest niemożliwe grunt należy wymienić.

## **k) Umocnienie wykopów**

### **- Pale szalunkowe i wypraski**

Umocnienie wykopów obejmuje:

- Doniesienie materiałów i przygotowanie elementów obudowy z przycięciem materiałów do potrzebnych wymiarów.
- Wyrównanie ścian wykopu.
- Obudowa ścian palami szalunkowymi (wypraskami) wraz z rozparciem stemplami.
- Przykrycie wykopu balami.
- Rozbiórka szalowania i rozpór z wydobyciem materiałów na pobocze wykopu.
- Odniesienie materiałów z rozbiórki, posegregowanie i oczyszczenie.

### **- Ścianki szczelne**

Roboty należy realizować z wytycznymi WTWO-H-4 (Zarządzenie nr 42 Prezesa CUGW z 19.12.1966r.),

Zasady wykonywania ścianek szczelnych:

- Brusy do wbijania należy łączyć w pary. Zamki brusów powinny być dokładnie oczyszczane i posmarowane towotem lub innym tłuszczem mineralnym,
- Sztukowanie elementów jest dopuszczalne spawami czołowymi tak rozmieszczonymi, aby spawy sąsiednich brusów były przesunięte w stosunku do siebie, co najmniej o dwie szerokości brusa. Nakładki powinny być stosowane, gdy istnieje obawa pęknięcia spawu czołowego przy wbijaniu,
- Elementy kierujące, służące do umocowania kleszczy dla ścian, powinny być wykonane w postaci pali o średnicy 20-28 cm, wbitych w grunt po obu stronach ścianach w odstępach nie mniejszych od 20 m,
- Kleszcze należy zakładać w dwu poziomach o różnicy rzędnych, co najmniej 3,0 dla ścian o wysokości ponad 10 m lub w jednym poziomie dla ścian niższych. Kleszcze założone na pale kierujące powinny być ściągnięte śrubami o średnicy 20 - 25 mm i rozparte podkładami drewnianymi

- Elementy powinny być ustawione dokładnie pionowo, a zamki powinny tworzyć linię pokrywającą się z osią ścian lub być równoległą do niej.
- Elementy ściany powinny być wbijane na całej długości ustawionej ściany stopniowo w kilku nawrotach kłosa posuwającego się po torze ułożonym wzdłuż ściany. Wbijanie wykonuje się elementami złożonymi z dwu brusów. Dopuszcza się kolejne wbijanie elementów na żądane głębokości. W celu zabezpieczenia zamków przed zapełnieniem gruntem należy stosować na dolnym końcu zamka sworznie metalowe lub korki drewniane. Górny koniec brusów powinien być chroniony głowicą ochronną.
- Przy napotkaniu przeszkód (pnie, kamienie, itp. ) należy zastosować środki dla ich pokonania lub wprowadzić zmiany w wykonaniu ściany w stosunku do zatwierdzonego projektu.
- Odchylenia brusa od pionu w płaszczyźnie i z płaszczyzny ściany nie ogranicza się pod warunkiem stosowania niezbędnej liczby brusów klinowych i niewystąpienia rozerwania zamków,
- Środki naprawy miejscowych nieszczelności ścian. Konieczność stosowania środków naprawy źle wbitych ścian musi być stwierdzona komisyjnie. Komisja ustala przyczyny wad oraz ewentualną potrzebę wykonania projektu naprawy ścianki szczelnej, udzielając wskazówek projektantowi, co do sposobu naprawy budowli.
- Dokumentacja wykonanych robót: dzienny raport wbijania pali i brusów, stanowiący podstawę do prowadzenia książki obmiarów, powinien zawierać co najmniej niżej wymienione dane:
  - data,
  - odcinek ściany,
  - numery pali i brusów, kleszcze (pojedyncze, podwójne),
  - odchylenie, deformacja, ucięcia,
  - położenie końcowe dolnej krawędzi elementu,
  - napotkane przeszkody (rodzaj, głębokość, sposób przejścia lub wstrzymanie wbijania).

## **I) Nasypy**

### **- Ukop i dokop**

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być wskazane w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, w innych dokumentach kontraktowych lub przez Inżyniera. Jeżeli miejsce to zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inspektora nadzoru. Głębokość na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inspektora nadzoru.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3% w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odvodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej zatwierdzonej dokumentacji projektowej.

### - Wykonanie nasypów

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze.

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tablicy 4, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 4 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości, m	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2	1,00	0,97	0,95
ponad 2	0,97	0,97	0,95

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wórnego modułu odkształcenia E2 zgodnie z PN-S-02205:1998.

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w punkcie 2.

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inspektora nadzoru.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:



- a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- b) Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- c) Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu.
- d) Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
- f) Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ . Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4\% \pm 1\%$  według poz. d).
- i) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera:

- a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni. Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie.
- b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni. Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziaren mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

$d_{85}$  i  $d_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

$D_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,2 m od projektowanej niwelety nasypu.

- c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych. Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstyli przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

Przy pochyłościach zbocza większych niż 1:2 wskazane jest zabezpieczenie stateczności nasypu przez podparcie go murem oporowym.

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

Nasypany na bagnach powinny być wykonane według oddzielnych wymagań, opartych na:

- a) wynikach badań głębokości, typu i warunków hydrologicznych bagna,
- b) wynikach badań próbek gruntu bagiennego z uwzględnieniem określenia rodzaju gruntu wypełniającego bagno, współczynników filtracji, badań edometrycznych, wilgotności itp.,
- c) obliczeniach stateczności nasypu,
- d) obliczeniach wielkości i czasu osiadania,
- e) uzasadnieniu ekonomicznym obranej metody budowy nasypu.

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości. Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu. Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarzeniem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

W tabelicy 5 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inspektora nadzoru.

Tablica 5. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ropy		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie *	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane *	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione *	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie **	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkozderżające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości  $\geq 15$  cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*)) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

- Uwagi: 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.  
 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.  
 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.  
 4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych - walce bardzo ciężkie.  
 5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.  
 6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

- a) w gruntach niespoistych  $\pm 2\%$   
 b) w gruntach mało i średnio spoistych  $+0\%$ ,  $-2\%$   
 c) w mieszaninach popiołowo-żuźlowych  $+2\%$ ,  $-4\%$

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w kolejnym punkcie.

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998, należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 6.

Tablica 6. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych: - 0,2 do 2,0 m (autostrady) - 0,2 do 1,2 m (inne drogi)	1,00 -	- 1,00	- 0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)	0,97 -	- 0,97	- 0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków

- b) 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- c) 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- d) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów – 2,0,
- e) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- f) dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- g) dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w pktcie 5. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, ugięciomierz udarowy po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych).

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

### **l) Odkłady**

Zgodnie z zapisami prawa: Ustawa o odpadach (tekst jednolity z dnia 3 marca 2022 r.: Dz. U. 2022, poz. 699), grunt pozostały po wbudowaniu winien być utylizowany. Miejsce i technologię utylizacji gruntu wskazuje Wykonawca w uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru.

Roboty omówione w tym punkcie dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą wykorzystane do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

Grunty lub inne materiały powinny być przewiezione na odkład, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar objętości w stosunku do objętości gruntów przewidzianych do wbudowania,
- b) są nieprzydatne do budowy nasypów oraz wykorzystania w innych pracach, związanych z budową trasy drogowej,
- c) ze względu na program robót nie jest ekonomicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie materiałów pozyskiwanych z wykopu.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z podanych wyżej przypadków tylko wówczas, gdy zostało to jednoznacznie określone w zatwierdzonej dokumentacji projektowej, programie robót lub przez Inżyniera.

Jeżeli pozwalają na to właściwości materiałów przeznaczonych do przewiezienia na odkład, materiały te powinny być w razie możliwości wykorzystane do wyrównania terenu, zasypiania dołów i sztucznych wyrobisk oraz do ewentualnego poszerzenia nasypów. roboty te powinny

być wykonane zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową i odpowiednimi zasadami, dotyczącymi wbudowania i zagęszczania gruntów oraz wskazówkami Inspektora nadzoru. Jeżeli nie przewidziano zagospodarowania nadmiaru objętości w sposób określony powyżej, materiały te należy przewieźć na odkład.

Lokalizacja odkładu powinna być wskazana w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub przez Inspektora nadzoru. Jeżeli miejsce odkładu zostało wybrane przez Wykonawcę, musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Niezależnie od tego, Wykonawca musi uzyskać zgodę właściciela terenu.

Jeżeli odkłady są zlokalizowane wzdłuż odcinka trasy przebiegającego w wykopie, to:

- a) odkłady można wykonać z obu stron wykopu, jeżeli pochylenie poprzeczne terenu jest niewielkie, przy czym odległość podnóża skarpy odkładu od górnej krawędzi wykopu powinna wynosić:
  - nie mniej niż 3 m w gruntach przepuszczalnych,
  - nie mniej niż 5 m w gruntach nieprzepuszczalnych,
- b) przy znacznym pochyleniu poprzecznym terenu, jednak mniejszym od 20%, odkład należy wykonać tylko od górnej strony wykopu, dla ochrony od wody stokowej,
- c) przy pochyleniu poprzecznym terenu wynoszącym ponad 20%, odkład należy zlokalizować poniżej wykopu,
- d) na odcinkach zagrożonych przez zasypywanie drogi śniegiem, odkład należy wykonać od strony najczęściej wiejących wiatrów, w odległości ponad 20 m od krawędzi wykopu.

Jeśli odkład zostanie wykonany w nie uzgodnionym miejscu lub niezgodnie z wymaganiami, to zostanie on usunięty przez Wykonawcę na jego koszt, według wskazań Inspektora nadzoru. Konsekwencje finansowe i prawne, wynikające z ewentualnych uszkodzeń środowiska naturalnego wskutek prowadzenia prac w nie uzgodnionym do tego miejscu, obciążają Wykonawcę.

Wykonanie odkładów, a w szczególności ich wysokość, pochylenie, zagęszczenie oraz odwodnienie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Jeżeli nie określono inaczej, należy przestrzegać ustaleń podanych w normie PN-S-02205:1998 to znaczy odkład powinien być uformowany w pryzmę o wysokości do 1,5 m, pochyleniu skarp od 1 do 1,5 i spadku korony od 2% do 5%.

Odkłady powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Powierzchnie odkładów powinny być obsiane trawą, obsadzone krzewami lub drzewami albo przeznaczone na użytki rolne lub leśne, zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Odspajanie materiału przewidzianego do przewiezienia na odkład powinno być przerwane, o ile warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z wymaganiami sformułowanymi w tym zakresie w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera.

Jeżeli wskutek pochopnego przewiezienia gruntu na odkład przez Wykonawcę, zajdzie konieczność dowiezienia gruntu do wykonania nasypów z ukopu, to koszt tych czynności w całości obciąża Wykonawcę.

### **m) Makroniwelacja**

Grunt pochodzący z wykopów może być użyty do formowania nasypów, pod warunkiem że jest to grunt niespoisty, o dobrych własnościach zagęszczających, niezawierający domieszek organicznych. Nasypy formowane powinny być przy użyciu mechanicznego sprzętu zagęszczającego, odpowiednio dobranego dla grubości zagęszczanych warstw. Maszyny do robót ziemnych nie będą traktowane jako sprzęt zagęszczający. Wilgotność zagęszczanych gruntów powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej, z tolerancją -2% do +1%. Wymagany stopień zagęszczenia nasypów wynosi  $I_s=0,95$  wg próby Proctora.

#### **n) Postępowanie w okolicznościach nieprzewidzianych**

W przypadku wystąpienia zagrażających dla stateczności budowli osuwisk lub przebić hydraulicznych (kurzawka, źródło) należy:

- wstrzymać wykonywanie robót w sąsiedztwie zaobserwowanego zjawiska i jeśli to konieczne ze względów bezpieczeństwa zabezpieczyć obszar zagrożony ruchami gruntu przed dostępem ludzi,
- zabezpieczyć miejsce, w którym nastąpiło przebicie przed dalszym naruszeniem struktury gruntu (np. przez ułożenie geowłókniny i nasypanie około 0,5 m warstwy pospółki lub drobnego żwiru),
- zawiadomić Inżyniera, który powinien określić przyczyny zjawiska oraz ustalić środki zaradcze, a jeśli to konieczne należy zasięgnąć rady ekspertów.

#### **p) Humusowanie**

W miejscach wykonania trawników należy rozłożyć warstwę ziemi urodzajnej. W miarę możliwości należy wykorzystać ziemię urodzajną zdjętą z pasa realizacyjnego robót i złożoną na odkładzie. W przypadku niedoboru ziemi urodzajnej należy ją zakupić. Koszty zakupu humusu ponosi Wykonawca.

Przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Grunt należy ujednolicić przez dwukrotne bronowanie (przegrabienie) krzyżowe.

### **C.V.6. Kontrola jakości.**

#### **C.V.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

#### **C.V.6.2 Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. C.II.

#### **C.V.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WW oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ.

Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach.

Sprawdzenie jakości robót związanych z usunięciem zieleni polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w niniejszych WWiORB lub odpowiednich normach.

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami niniejszych WWiORB oraz z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsięków wodnych.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 7.

Tablica 7. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łątą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
4	Pomiar pochylenia skarp	
5	Pomiar równości powierzchni korpusu	
6	Pomiar równości skarp	
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

Szerokość dna rowów nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

Nierówności skarp, mierzone łątą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.



Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 niniejszych WW powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i niniejszych WW. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- b) zapewnienie stateczności skarp,
- c) odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- d) dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- e) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt. 5.
- f) bezpieczeństwo prowadzenia prac strzałowych w przypadku gruntów skalistych.

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszych WWiORB oraz w zatwierdzonej dokumentacji projektowej. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

- a) zgodności rodzaju gruntu z określonym w zatwierdzonej dokumentacji projektowej,
- b) zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- c) odwodnienia,
- d) zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 2 oraz pkt. 5 niniejszych WW i w zatwierdzonej dokumentacji projektowej. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.
- e) odwodnienie nasypu

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>.

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- a) prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- b) odwodnienia każdej warstwy,
- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych,
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w niniejszych WWiORB, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w niniejszych WWiORB. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości I<sub>s</sub>,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inspektora nadzoru wpisem w dzienniku budowy. Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyleń i dokładności wykonania skarp, określonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz w niniejszych WWiORB.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

Sprawdzenie wykonania odkładu polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszych WWiORB i w zatwierdzonej dokumentacji projektowej.

Szczególne uwagi należy zwrócić na:

- a) prawidłowość usytuowania i kształt geometryczny odkładu,
- b) odpowiednie wbudowanie gruntu,
- c) właściwe zagospodarowanie (rekultywację) odkładu.

Bieżąca kontrola Inżyniera obejmuje wizualne sprawdzanie wszystkich elementów procesu technologicznego oraz akceptowanie wyników badań laboratoryjnych Wykonawcy.

Wyniki badań i pomiarów kontrolnych w czasie wykonywania robót ziemnych należy wpisywać do:

- dziennika laboratorium Wykonawcy,
- dziennika budowy,
- protokołów odbioru robót zanikających lub ulegających zakryciu.

#### **C.V.7. Obmiar.**

Roboty ziemne realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót ziemnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

Dla robót ziemnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### **C.V.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty ziemne nie są częścią Robót dla której można stosować procedury odbioru części robót. Ze względu na jakość robót ujętych w ryczałtowych pozycjach rozliczeniowych Wykazu Cen roboty te będą podlegały odbiorowi technicznemu obejmującemu:

- sprawdzenie dokumentacji powykonawczej w zakresie kompletności i uzyskanych wyników badań laboratoryjnych,
- sprawdzenie wykonania wykopów, zasypów i nasypów pod względem wymaganych parametrów wymiarowych i technicznych,
- sprawdzenie zabezpieczenia wykonanych robót ziemnych.

## **C.V.9. Podstawa płatności.**

### **C.V.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty ziemne.

### **C.V.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie wykopów obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie rumowisk, składowisk odpadów,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- oznakowanie i zabezpieczenie robót prowadzonych w pasie drogowym, wraz z niezbędną dokumentacją,
- zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- odspojenie skały przy użyciu materiałów wybuchowych lub przy użyciu sprzętu mechanicznego (pneumatycznego, elektrycznego, spalinowego) w przypadku gruntów skalistych,
- wykonanie robót zasadniczych,
- przejście i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót wraz z instalacjami odwadniającymi ,
- ew. wykonanie tymczasowych umocnień ścian wykopów,
- przygotowanie podłoża gruntowego pod roboty,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie
- transport wykopanej ziemi z budowy na miejsce odkładu (ze wszystkimi pozwoleniami i kosztami składowania i utylizacji),
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie zasypania wykopów z zagęszczeniem obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- oznakowanie i zabezpieczenie robót prowadzonych w pasie drogowym, wraz z niezbędną dokumentacją,
- zabezpieczenie rzek i kanałów przed zakłóceniem przepływu lub zanieczyszczeniem wód,
- wykonanie robót zasadniczych,
- konieczną wymianę gruntu,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- zagęszczenie gruntu,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie formowania i zagęszczania nasypów obejmuje:

- badania laboratoryjne materiałów i gruntów wraz z opracowaniem dokumentacji
- oznakowanie i zabezpieczenie robót prowadzonych w pasie drogowym (drogi kołowe, szynowe, wodne), wraz z niezbędną dokumentacją,
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych (formowanie i zagęszczenie),
- konieczną wymianę gruntu,
- wyprofilowanie skarp ukopu i dokopu,
- rekultywację dokopu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie zdjęcia humusu, plantowania terenu i rozścielenia humusu obejmuje:

- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych, roślinności i uzbrojenia terenu,
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem
- zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót zasadniczych:
  - usunięcie humusu,

- plantowanie terenu,
- rozścielenie humusu,
- tymczasowe składowanie ziemi urodzajnej,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz nasypów wraz z ich czasowym odwodnieniem i ostateczną likwidacją,
- umocnienie skarp na warstwie podsypkowej,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót ziemnych w Kontrakcie w zakresie usunięcia zieleni obejmuje:

- wycięcie i wykarczowanie krzaków,
- wycięcie i wykarczowanie drzew,
- wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy w miejsce wskazane przez Inżyniera,
- zasypanie dołów,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

#### **C.V.10. Przepisy związane.**

1. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
2. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych . Warunki techniczne wykonania.
3. PN-B-06050:1999/Ap1:2012 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.
4. Ustawa Prawo budowlane (tekst jednolity z dnia 13 lutego 2020 r.: Dz. U. 2020, poz. 471),
5. Ustawa Prawo geologiczne i górnicze (tekst jednolity z dnia 2 lipca 2021 r.: Dz. U. 2021, poz. 1420)
6. Ustawa Prawo ochrony środowiska (tekst jednolity z dnia 25 września 2021 r.: Dz. U. Nr 2021, poz. 1973 ).
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003, Nr 47 poz. 401).
8. Ustawa o odpadach (tekst jednolity z dnia 3 marca 2022 r.: Dz. U. 2022, poz. 699),
9. Ustawa o drogach publicznych (tekst jednolity z dnia 25 czerwca 2021 r.: Dz.U. 2021, poz. 1376).

#### **C.VI. Roboty konstrukcyjne.**

##### **C.VI.1. Wstęp.**

##### **C.VI.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót konstrukcyjnych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małównie”.

### **C.VI.1.2 Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno-Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

### **C.VI.1.3 Zakres robót objętych kontraktem .**

Zakres prac realizowanych w ramach robót konstrukcyjno-budowlanych obejmuje:

- a) roboty betonowe,
- b) roboty żelbetowe,
- c) wykonanie i montaż konstrukcji stalowych.

### **C.VI.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody i pozostałych składników, które przechodzą przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

**Partia betonu** - ilość betonu o tych samych wymaganiach, podlegająca oddzielnej ocenie, wyprodukowana w okresie umownym - nie dłuższym niż 1 miesiąc - z takich samych składników, w ten sam sposób i w tych samych warunkach.

**Klasa betonu** - symbol literowo - liczbowy (np. C20/25) klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną RbG (np. beton klasy C20/25 przy RbG = 25 MPa).

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonać beton do jego masy w stanie suchym.

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo - liczbowy (np. F150) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Rusztowania niosące** - rusztowania służące do przenoszenia obciążeń od deskowań i od konstrukcji betonowych, żelbetowych i z betonu sprężonego, do czasu uzyskania przez nie wymaganej nośności, oraz od ciężaru sprzętu i ludzi.

**Stopień wodoodporności** – symbol literowo-liczbowy (np. W-8) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na przesiąkanie; liczba po literze W oznacza liczbę atmosfer ciśnienia, przy którym nie zauważa się przesiąkania wody przez próbkę o wysokości 15cm po 90 dniach twardnienia.

## **C.VI.2. Material.**

### **C.VI.2.1 Roboty żelbetowe i betenowe.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszych WWiORB są:

- Beton konstrukcyjny min. C30/37, wodoszczelny W6, mrozoodporny F100 wg PN-EN 206-1, klasa ekspozycji XA2,

- Stal zbrojeniowa AIII (B500SP), AI (St3s) - otulina zbrojenia: a = 5cm (fundamenty) i 4cm (pozostałe elementy),
- Stal profilowa S235 JR,
- Podbudowa piaskowa pod płytę posadzki: grunt niewysadzinowy, zagęszczony mechanicznie warstwami o grubości max 0,25m. Wymagane zagęszczenie  $I_s = 0,98$ ,
- Szczeliny dylatacyjne: wypełnione styropianem o grubości 10mm, zamknięcie szczeliny dylatacyjnej: od góry kit twardo plastyczny, poliuretanowy – głębokość założenia 10mm,
- Izolacje i zabezpieczenia antykorozyjne: stopy fundamentowe, płyta posadzki – papa termozgrzewalna x 2 lub folia budowlana o grubości min 0,4mm,
- Warstwa ochronna izolacji – beton C8/10 o grubości min. 0,04m,
- Powierzchnie betonowe pionowe – emulsje bitumiczne,
- Konstrukcja stalowa – ocynkowana, grubość warstwy cynku min 80 $\mu$ m, powierzchnia stalowa pod powłoką cynku oczyszczona do stopnia Sa=2½ wg PN ISO 8501-1,
- Obróbki blacharskie z blachy tytanowo-cynkowej.

#### **a) Stal zbrojeniowa**

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna odpowiadać wymaganiom podanym w odpowiednich normach: PN-H-93220:2018-02 Stal do zbrojenia betonu -- Pręty i walcówka żebrowana. Pręty zbrojeniowe powinny być dostarczane w kręgach lub prostych wiązkach zaopatrzonych w przywieszki zawierające:

- znak wytwórcy
- średnicę nominalną
- znak stali
- numer wytopu lub numer partii i znak obróbki cieplnej
- atest hutniczy

#### **b) Beton**

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1:2012.

Do każdej partii dostarczonego cementu musi być dołączone świadectwo jakości (atest) wraz z wynikami badań z uwzględnieniem wymagań. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg norm: PN-EN 196-1:2016-07, PN-EN 196-3:2016-12, PN-EN 196-6:2019-01.

Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Poszczególne rodzaje i frakcje kruszywa muszą być na placu składowym oddzielnie składowane na umocnionym i czystym podłożu w sposób uniemożliwiający mieszanie się. W przypadku stosowania kruszywa pochodzącego z różnych źródeł należy spowodować, aby udział tych kruszyw był jednakowy dla całej konstrukcji betonowej. Kruszywa muszą odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 Kruszywa do betonu. W kruszywie grubym zawartość podziarna nie powinna przekroczyć 5% a nadziarna 10%.

Woda stosowana do mieszanki betonowej powinna spełniać wymagania PN-EN 1008:2004. Nie powinna zawierać składników wpływających niekorzystnie na wiązanie i twardnienie betonu. W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić jej odpowiednie badanie. Ogólnie należy stwierdzić, że woda z wodociągów miejskich nadaje się do mieszanek betonowych i

nie wymaga badania. Wymagania ogólne dotyczące wody do mieszanek betonowych i zapraw podano w tabeli poniżej.

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z normą PN-EN 206-1+A2:2021-08 tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie.

Skład mieszanki betonowej ustala laboratorium Wykonawcy lub wytwórni betonów i wymaga on zatwierdzenia przez Inspektora nadzoru. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości.

Konsystencję mieszanki betonowej sprawdza się metodą Ve-Be wg normy PN-EN 12350-3:2019-07 lub metodą stożka opadowego wg PN-EN 12350-2:2019-07

### **C.VI.2.2 Konstrukcje stalowe.**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB są:

- stal profilowa: stal nierdzewna 0H18N9,
- blacha ze stali nierdzewnej,
- łączniki: kotwy rozporowe ze stali nierdzewnej, kotwy segmentowe wstrzeliwane i śruby ze stali nierdzewnej.

### **C.VI.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

### **C.VI.3.1 Roboty żelbetowe i betonowe.**

Wykonawca przystępujący do wykonania robót betonowych i żelbetowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarka do produkcji mieszanek betonowych różnych klas o konsystencji od półcieklej do gęstoplastycznej
- wibratory pogrążalne
- zacieraczka do betonu
- agregat strumieniowo-pompowy do odpowietrzania i odprowadzania nadmiaru wody ze świeżo ułożonej mieszanki betonowej
- deskowania inwentaryzowane z drewna lub deskowania z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych takim, jak płyty twarde, stemple, łączniki stalowe itp.
- deskowania z tarcz średniowymiarowych dostosowanych do przestawiania ręcznego, z ramami drewnianymi z krawędziaków



- ciesielnia polowa do przygotowania i uzupełniania deskowań i stemplowań.
- maszyny do obróbki stali zbrojeniowej: prościarka, nożyce mechaniczne, giętarka mechaniczna.

### **C.VI.3.2 Konstrukcje stalowe.**

Wykonawca przystępujący do wykonania i montażu konstrukcji stalowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żuraw samojezdny 5÷10 Mg,
- wiertarka udarowa o mocy 1000 W,
- aparat spawalniczy.

### **C.VI.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Prefabrykaty betonowe i żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Do transportu stali zbrojeniowej i dłuźyc należy używać przyczep.

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min - przy temperaturze + 15°C
- 70 min - przy temperaturze + 20°C
- 30 min - przy temperaturze + 30°C

Elementy metalowe i stal zbrojoniową można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed powstawaniem korozji i uszkodzeniami mechanicznymi.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

### **C.VI.5. Wykonanie robót.**

#### **C.VI.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

### **C.VI.5.2 Roboty żelbetowe i betonowe.**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanej przez Inspektora nadzoru dokumentacji technologicznej.

#### **a) Przygotowanie zbrojenia**

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1992-2 :2010, a klasy i gatunki stali winny być zgodne z dokumentacją projektową.

Pręty zbrojeniowe należy segregować według klas i gatunków, średnicy i długości. Stal w kręgach układa się na placu magazynowym na płask (do ośmiu warstw) lub opierając jeden krąg o drugi.

Przygotowanie i obróbka zbrojenia obejmują takie czynności jak:

- czyszczenie,
- prostowanie,
- cięcie,
- gięcie i montaż prętów

Zbrojenie powinno być oczyszczone, aby zapewnić dobrą współpracę (przyczepność) betonu i stali w konstrukcji. Należy więc usunąć z powierzchni prętów zanieczyszczenia smarami, farbą olejną itp., a także łuszczącą się rdzą (lekki nalot rdzy nie łuszczącej się nie jest szkodliwy). W celu usunięcia farb olejnych bądź zatłuszczenia stosuje się opalanie lampami benzynowymi (po wypaleniu się zanieczyszczeń pręty wyciera się; jeśli jest to niezbędne - również papierem ściernym). Nalot rdzy łuszczącej się można usunąć za pomocą szczotek drucianych. W razie potrzeby należy zastosować piaskowanie. Pręty, przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji, należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota. Pręty zbrojenia zatłuszczone lub zabrudzone farbą olejną można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze. Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody, należy zmyć wodą słodką. Stal pokrytą łuszczącą się rdzą i zabłoconą, oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabrudzoną można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inspektora nadzoru.

#### **b) Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia płyt należy wykonać bezpośrednio na deskowaniu (blasze stalowej) wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulenia prętów należy stosować podkładki dystansowe z tworzywa sztucznego, betonu lub zaprawy cementowej.

Stosowanie innych sposobów zapewnienia otuliny, a szczególnie podkładek z prętów stalowych jest niedopuszczalne.

Na wysokości ścian pionowych utrzymuje się konieczne otulenie za pomocą podkładek plastikowych pierścieniowych. Na dnie form powinny być stosowane podkładki dystansowe typu zatwierdzonego przez Inżyniera.

Szkielety zbrojenia powinny być, o ile możliwe, prefabrykowane na zewnątrz. W szkieletach tych węzły na przecięciach prętów powinny być połączone przez spawanie, zgrzewanie lub

wiązanie na podwójny krzyż wyżarzonym drutem wiązałkowym o średnicy nie mniejszej niż 0,6 mm.

W miejscach osadzenia rur zbrojenie rozciąć i odgiąć.

### **c) Warunki atmosferyczne w czasie betonowania**

Betonowanie nie powinno być wykonywane w temperaturach niższych niż 5°C i nie wyższych niż 30°C. Przestrzeganie tych przedziałów temperatur zapewnia prawidłowy przebieg hydratacji cementu i twardnieniu betonu, co gwarantuje uzyskanie wymaganej wytrzymałości i trwałości betonu.

### **d) Skład mieszanek betonowych**

Mieszanka betonowa jest mieszaniną wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po jej zagęszczeniu, ale przed związaniem zaczynu cementowego (mieszaniny cementu i wody). Skład mieszanki betonowej (jej recepta) jest projektowany metodami obliczeniowymi, obliczeniowo-doświadczalnymi oraz doświadczalnymi.

Do każdej partii betonu przed jej rozładowaniem do wbudowania należy dostarczyć metrykę dostawy zawierającą informacje jak opisano w dalszej części ST.

Poszczególne fazy procesu wytwarzania mieszanki betonowej to:

- przygotowanie składników,
- dozowanie i mieszanie składników,
- transport mieszanki do miejsca jej wbudowania.

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wyspecjalizowanym zakładzie produkcji betonu, który może zapewnić wymagania ujęte w ST.

Mieszanka i beton powinny być każdorazowo projektowane i badane dla danych składników w laboratorium.

Opracowanie recepty mieszanki betonowej obejmuje:

- ustalenie założeń, jak przeznaczenie i warunki użytkowania betonu, klasa betonu, stopień mrozoodporności, wodoszczelności, warunki formowania, urabialność mieszanki betonowej
- dobór i ewentualne badanie składników mieszanki betonowej
- ustalenie wstępne składu mieszanki
- próby kontrolne i ustalenie recepty laboratoryjnej
- ustalenie recepty roboczej, uwzględniającej zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania składników

Dozowanie składników winno odbywać się wyłącznie wagowo z dokładnością:

- $\pm 2\%$  - przy dozowaniu cementu i wody
- $\pm 3\%$  - przy dozowaniu kruszywa

Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Wagi powinny być kontrolowane przynajmniej raz w roku. Urządzenia dozujące wodę i płynne domieszki powinny być sprawdzane przynajmniej raz w miesiącu. Przy dozowaniu składników należy uwzględnić korektę związaną ze zmiennym zawilgoceniem kruszywa.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Czas mieszania należy ustalić

doświadczalnie, jednak nie powinien być krótszy niż 2 minuty. Do podawania mieszanek betonowych należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych.

Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inspektora nadzoru jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

Jeżeli jest potrzebna niewielka ilość mieszanki betonowej, to dopuszcza się jej wytworzenie na placu budowy za pomocą betoniarek, które zazwyczaj mają pojemność 0,15; 0,25 lub 0,5 m<sup>3</sup>. Czas mieszania składników mieszanki (dozowane w kolejności - kruszywo, cement i woda) zależy od konsystencji mieszanki, ale nie może być krótszy niż 1 min (w przypadku konsystencji półciekłej i ciekłej). Przy większym zapotrzebowaniu mieszankę betonową uzyskuje się najczęściej ze stałych wytwórni.

Mieszankę betonową można podawać za pomocą pomp do mieszanki betonowej, wykorzystując rurociąg składający się z prostych odcinków długości od 0,5 do 3 m i kolan o różnym kącie nachylenia. Pompy z rurociągami są umieszczone na samochodach lub przyczepach samochodowych. Mieszankę betonową za pomocą pompy można podawać na znaczne odległości w poziomie i w pionie. Przy doborze konkretnej pompy bierze się pod uwagę sumę długości poziomych i pionowych odcinków podawania mieszanki oraz liczbę załamań rurociągów i kąty nachylenia kolan.

#### **e) Warunki przystąpienia do produkcji betonu**

Przed przystąpieniem do produkcji betonu wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni należy komisyjnie sprawdzić. Wyniki kontroli powinny być ujęte w protokole podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

#### **f) Przygotowanie do betonowania**

Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie np. mocowanie barier ochronnych, pomostów, przejścia szczelne, stopnie zjazdowe itp., oczyścić deskowanie lub powlec formę stalową środkiem adhezyjnym, montaż zbrojenia i zapewnienie właściwych grubości otulin dzięki odpowiednim przekładkom dystansowym.

#### **g) Ułożenie mieszanki betonowej i pielęgnacja betonu**

Mieszankę betonową należy układać w deskowaniu równomierną warstwą na całej powierzchni i nie należy jej zrzucić z wysokości większej niż 0,50 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej do wysokości 3,0 m lub leja zsykowego teleskopowego do wysokości 8,0 m.

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień niniejszych WWiORB i dokumentacji technologicznej, a w szczególności:

- mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40 cm zagęszczając wibratorami wgłębny
- do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne.

Deskowania inwentaryzowane, oraz technologia betonowania i wibrowania powinny zapewnić gładką powierzchnię betonu bez raków, pęcherzy powierzchniowych i miejsc o zmniejszonej zawartości zaczynu cementowego. Stosować deskowanie z uwzględnieniem zapewnienia

szczelności. Wewnętrzne powierzchnie deskowań powlekać środkami antyadhezyjnymi dzięki którym ułatwione jest rozdeskowanie, beton nie przebarwia się i zachowuje ostre kandy oraz wyprofilowania, powierzchnia betonu jest gładka. Zaleca się użycie środków adhezyjnych.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- Wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora.
- Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sek po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym.
- Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m.
- Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości.
- Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym, lub belką (łatą) wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.
- Zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1,0 do 1,5 m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalić doświadczalnie tak aby nie powstawały martwe pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.

Przerwy w betonowaniu należy sytuować w miejscach uprzednio przewidzianych w Rysunkach i kończyć taśmą dylatacyjną z PCV nr 3 o szerokości 20 cm.

Powierzchnia betonu w miejscu przerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia betonu stwardniałego ze świeżym przez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałego, luźnych okruchów betonu oraz warstwy pozostałego szkliva cementowego;
- obfite zwilżenie wodą i narzucenie kilkumilimetrowej warstwy zaprawy cementowej o stosunku zbliżonym do zaprawy w betonie wykonywanym, albo też narzucenie cienkiej warstwy zaczynu cementowego. Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania.

W przypadku przerwy w układaniu betonu zagęszczonego przez wibrowanie, wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż 20o C to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

Sposób pielęgnacji betonu zależy od temperatury otoczenia oraz gabarytów betonowanych elementów i winien być każdorazowo uzgadniany i akceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem.

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5<sup>0</sup> C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni.

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 206-1+A2:2021-08.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Dla powierzchni betonów w konstrukcji nośnej obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię,
- pęknięcia są niedopuszczalne,
- rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1 cm,
- pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Rysunkami. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe betonu fundamentów bez deskowania

- |   |        |
|---|--------|
| – dla ław fundamentowych w planie                   | ± 5 cm |
| – dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych           | ± 2 cm |
| – odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych | ± 2 cm |

Złączenia szalunków muszą być regularne. Ślad w betonie na złączach szalunków nie może być większy niż 2mm.

Tolerancja nierówności powierzchni betonu po rozszalowaniu wynosi:

- na odcinku 20 cm - 2 mm,
- na odcinku 200 cm - 5 mm.

#### **h) Rozbiórka deskowania i rusztowania**

Całkowite rozmontowanie konstrukcji może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach najbardziej zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji.

### **i) Beton podkładowy, wyrównawczy, izolacje wodochronne i beton ochronny**

- Wszystkie betony podkładowe, wyrównawcze, izolacje wodochronne i betony ochronne winny być wykonane zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i zachowaniem następujących wymagań:
  - powierzchnie podkładów pod izolacje powinny być równe, czyste i odpylone, pęknięcia o szerokości ponad 2 mm za szpachlowane kitem asfaltowym
  - podkłady pod izolację trwałe i nieodkształcalne, wytrzymałość na ściskanie > 9 MPa
  - styki sąsiadujących płaszczyzn złagodzone przez zaokrąglenie, promień zaokrąglenia > 30 cm
  - izolacje w konstrukcjach odwadnianych położone ze spadkiem > 1 %
  - zakłady materiałów rolowych > 10 cm
  - szczeliny dylatacyjne powinny być uszczelnione taśmami wzmacniającymi z PCV o szerokości min 30 cm
  - warstwy ochronne i dociskowe z betonu klasy > niż C12/15,
- Warunki szczegółowe wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego

W trakcie przygotowania do betonowania konstrukcji żelbetowych w miejscach przejść rurociągów technologicznych należy osadzić mufy z rury wykonanej z włókien cementowych. Po osadzeniu muf ścianę można betonować a w trakcie wykonywania montażu technologicznego w przestrzeń między rurę przewodową i mufę włożyć należy łańcuszek z tworzywa sztucznego (PE), w którym osadzone są śruby. Śruby należy dokręcić, ponieważ spowoduje to pęcznienie łańcucha i uszczelnienie przejścia.

### **j) Roboty konserwacyjne istniejących konstrukcji żelbetowych**

W celu zabezpieczenia trwałości ww. obiektów, należy powierzchnie wewnętrzne, górę ścian oraz pow. zewnętrzne do poziomu terenu zabezpieczyć powłokami z chemoodpornych szpachlówek na bazie elastycznej żywicy epoksydowej do konserwacji konstrukcji żelbetowych.

- do usuwania nieszczelności (wycieków wody gruntowej)
- do uzupełniania ubytków, nierówności raków;
- do chemoodpornego zabezpieczania ścian.

Powierzchnie powinny być uprzednio oczyszczone metodą hydropiaskowania (prace przygotowawcze).

## **C.VI.5.3 Konstrukcje stalowe.**

### **a) Wymagane opracowania**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na koszt własny następujących opracowań:

- rysunki wykonawcze konstrukcji stalowej,
- program wykonania konstrukcji w wytwórni,
- technologię spawania,
- program montażu na miejscu scalania na budowie,

Wszystkie powyższe opracowania muszą uwzględniać wymogi zatwierdzonej Dokumentacji Technicznej oraz zasady niniejszych WWiORB.

Opracowania te podlegają akceptacji przez Inżyniera i będą przekazane Zamawiającemu.

## b) Roboty przygotowawcze

Zakres robót przygotowawczych w zakresie wykonania konstrukcji stalowej:

- zakup materiałów wskazanych do wykonania konstrukcji
- dobranie metody spawania i materiałów spawalniczych odpowiednio do klasy konstrukcji spawanej, klasy złączy spawanych, spawanego materiału i pozycji spawania
- przygotowanie szablonów do trasowania kształtu detali i rozmieszczenia otworów
- przygotowanie miejsca z zaznaczonym trwale w skali 1:1 osiowym schematem spawanego elementu montażowego do kontroli dokładności przygotowanych detali i końcowego spawania

Zakres robót przygotowawczych w zakresie montażu konstrukcji:

- oczyszczenie miejsc montażu elementów konstrukcji
- wyznaczenie osi i rzędnych w miejscach montażu elementów konstrukcji
- wytrasowanie miejsc otworów pod śruby kotwiące przy pomocy wcześniej przygotowanych szablonów, wykonanie otworów pod śruby kotwiące, osadzenie śrub kotwiących

## c) Wykonanie konstrukcji stalowej w Wytwórni

Wytwarzanie konstrukcji należy poprzedzić sprawdzeniem wymiarów i prostoliniowości używanych wyrobów ze stali konstrukcyjnej.

Cięcie elementów i obrabianie brzegów należy wykonywać zgodnie z wymaganiami na Rysunkach. Stosować cięcie nożycami lub gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne. Dla elementów pomocniczych i drugorzędnych stosować można cięcie gazowe ręczne. Brzegi po cięciu powinny być oczyszczone z gratu, naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich.

Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównywać i stępiać przez wyokrąglenie promieniem  $r = 2$  mm lub większym. Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe powinny być oczyszczone z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

Dokładność cięcia :

Wymiar liniowy elementu [m]	<1	1÷5	>5
Dopuszczalna odchyłka [mm]	±1	±1.5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

Wytwórca powinien w obecności Inspektora nadzoru wykonać próbne użycie sprzętu przeznaczonego do prostowania i gięcia elementów. Wystąpienie pęknięć po prostowaniu lub gięciu powoduje odrzucenie wykonanych elementów.

Prostowanie i gięcie na zimno na walcach i prasach blach grubych i uniwersalnych, płaskowników i kształtowników dopuszcza się w przypadkach, gdy promienie krzywizny  $r$  są

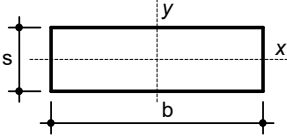
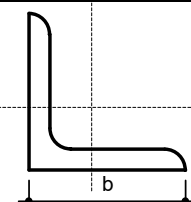


nie mniejsze, a strzałki ugięcia „f” nie większe niż graniczne dopuszczalne wartości podane w tablicy 1.

Przy prostowaniu i gięciu na zimno nie wolno stosować uderzeń, a stosować należy siły statyczne.

W przypadku przekroczenia dopuszczalnych wartości strzałki ugięcia lub promienia krzywizny podanych w tablicy 1 prostowanie i gięcie elementów stalowych należy wykonać na gorąco po podgrzaniu do temperatury kucia i zakończyć w temperaturze nie niższej niż 750°C. Obszar nagrzewania materiału powinien być 1,5 do 2 razy większy niż obszar prostowany lub odkształcany. Kształtowniki należy nagrzewać równomiernie na całym przekroju.

Chłodzenie elementów powinno odbywać się powoli w temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C, bez użycia wody.

Tablica 1. Największe wartości strzałek ugięcia f i najmniejszej wartości promieni krzywizny r dopuszczalne przy gięciu i prostowaniu na zimno elementów stalowych.					
Szkic przekroju	Względem osi	Przy prostowaniu		Przy gięciu	
		f	r	f	r
	x-x	$l^2/400s$	50s	$l^2/200s$	25s
	y-y	$l^2/800b$			
	x-x	$l^2/720b$	90b	$l^2/360b$	45b
	y-y				

Wskutek prostowania lub gięcia w elementach nie mogą wystąpić pęknięcia lub rysy. Sposób ich ewentualnej naprawy podlega akceptacji przez Inżyniera.

#### Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana na Rysunkach lub innych normach, powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 2, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe, tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji,
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów liniowych			
Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru ( $\pm$ ), [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0.5	1.5

1000	2000	1.0	2.5
2000	4000	1.5	4.0
4000	8000	2.5	6.0
8000	16000	4.0	10.0
16000	32000	6.0	15.0
32000		10.0	1/1000 wymiaru lecz nie więcej niż 50

Dopuszczalne odchyłki prostości elementów (prętów ściskanych, pasów ściskanych) od podpory do podpory lub od węzła do węzła stężeń wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm. Dla elementów rozciąganych odchyłki mogą być dwukrotnie większe.

Dopuszczalne skrzywienie przekroju (mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju) wynoszą 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10 mm.

Styki spawane należy wykonać z taką dokładnością, aby wzajemne przesunięcia stykających się elementów nie przekraczały 1 mm.

Dopuszczalne załamanie przy spoinie czołowej powinno być nie większe niż 2 mm strzałki odchylenia po przyłożeniu liniału o długości 1m.

Przed przystąpieniem do składania konstrukcji Wykonawca uzyskuje od Inspektora nadzoru akceptację elementów w zakresie usunięcia gratu, oczyszczenia i oszlifowania powierzchni przylegających i brzegów stykowych.

Powierzchnie brzegów powinny być na tyle gładkie. Powierzchnie pracujące na docisk powinny być obrobione.

Konstrukcja powinna być podzielona na zespoły spawalnicze (elementy wysyłkowe), których wymiary ograniczają możliwości transportu.

Należy dążyć, by jak największa część spoin była wykonana automatycznie, a zwłaszcza spoiny łączące pasy ze środkiem.

Spawanie elementów konstrukcji należy wykonać zgodnie z zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru projektem technologii spawania zawartym w programie wytwarzania danej konstrukcji.

Technologia spawania winna uwzględniać wszystkie wymagania wynikające z Rysunków oraz niniejszych WW i zawierać m.in.:

- dobór elektrod do spawania
- dobór parametrów spawania
- sposób przygotowania krawędzi blach
- kolejność spawania
- plan kontroli spoin
- wytyczne dokonywania kontroli spoin.

Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali niskostopowych o zwykłej wytrzymałości powinna być wyższa niż 0°C, a stali o podwyższonej wytrzymałości wyższa niż +5°C.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być pospawane lub wykonane taką technologią (np. przez zastosowanie odpowiednich podkładek), aby grań była jednolita i gładka.

Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3 % tej grubości.

Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych przewidzianych w projekcie technologicznym. Materiały te powinny mieć świadectwo jakości. Do wykonania spoin szepnych należy stosować spoiwa w gatunku takim samym jak na warstwy przetopowe i na pierwsze warstwy wypełniające.

Sprzęt spawalniczy powinien umożliwiać wykonanie złączy spawanych zgodnie z technologią spawania i Rysunkami. Jego stan techniczny powinien zapewnić utrzymanie określonych parametrów spawania, przy czym wahania natężenia i napięcia prądu podczas spawania nie mogą przekraczać 10 %.

Elementy konstrukcji muszą być przed wysyłką zabezpieczone. Wykonanie czynności związanych z zabezpieczeniem, tj. przygotowania powierzchni i nanoszenia powłok ochronnych powinno być przewidziane w możliwie wczesnej fazie wytwarzania konstrukcji.

Czyszczenie mechaniczne pod pokrycia antykorozyjne powinno odbyć się w komorze do tego celu przeznaczonej, przez wyszkolonych pracowników, wyposażonej w wentylację mechaniczną oraz środki bezpieczeństwa.

Wykonanie powłok malarskich powinno odbyć się w kabinie malarskiej wyposażonej w wentylację mechaniczną oraz środki bezpieczeństwa. Malowanie farbą antykorozyjną na pyle cynkowym wykonać pędzlem, jednokrotnie. Grubość powłoki malarskiej zgodnie z zaleceniem producenta farby. Malowanie farbą podkładową i nawierzchniową należy wykonać metodą natryskową.

#### **f) Montaż i scalanie konstrukcji na miejscu budowy**

Obowiązkiem Wykonawcy montażu jest przygotowanie placu składowego konstrukcji i udostępnienie go Wytwórcy, by mógł dokonać rozładunku dostarczonej konstrukcji i usunąć ew. uszkodzenia powstałe w transporcie. Konstrukcję na Terenie budowy należy układać zgodnie z zatwierdzonym projektem technologii montażu uwzględniając kolejność poszczególnych faz montażu. Konstrukcja nie może bezpośrednio kontaktować się z gruntem lub wodą i dlatego należy ją układać na podkładkach drewnianych lub betonowych (np. na podkładkach kolejowych). Sposób układania konstrukcji powinien zapewnić :

- jej stateczność i nieodkształcalność,
- dobre przewietrzenie elementów konstrukcyjnych,
- dobrą widoczność oznakowania elementów składowych,
- zabezpieczenie przed gromadzeniem się wód opadowych, śniegu, zanieczyszczeń itp.

W miarę możliwości należy dążyć do tego belki były składowane w pozycji pionowej (takiej jak w konstrukcjach) podparte w węzłach. W przypadku składowania w innej pozycji niż pionowa lub przy innym podparciu niż podano w projekcie montażu wymagane są obliczenia sprawdzające stateczność i wytrzymałość.

Elementy składowane na Terenie budowy muszą być transportowane do miejsca wbudowania w sposób gwarantujący jego nieuszkodzenie. Elementy transportowane przy pomocy dźwigów muszą być podnoszone przy użyciu odpowiednich zawiesi z zachowaniem zasad

bezpieczeństwa (próbne uniesienie na wysokość 20 cm, brak przeszkód na drodze transportu, przeszkolona i odpowiednio wyposażona załoga).

Konstrukcje nitowane lub skręcane z użyciem śrub muszą być początkowo złożone za pomocą śrub montażowych i sworzni. Liczba łączników tymczasowych (śrub montażowych i sworzni) powinna być określona w projekcie montażu. Projekt musi również przewidywać kolejność wykonywania połączeń tymczasowych i kolejność ich zastępowania przez połączenia docelowe. Liczba łączników tymczasowych musi zapewnić niezmiennność kształtu konstrukcji oraz jej bezpieczeństwo.

Ostateczne połączenie konstrukcji za pomocą łączników docelowych może być wykonane po ustawieniu przęsła w takich punktach podparcia, jakie przewidziane są w fazie eksploatacji.

Konstrukcje całkowicie spawane muszą być scalone wg zatwierdzonego projektu montażu i projektu technologii spawania zawierającego plan spawania. Spawane styki montażowe mogą być wykonane przy zapewnieniu warunków przewidywanych w projekcie technologii spawania, a szczególnie przy odpowiedniej temperaturze, wilgotności oraz osłonięcia od wiatrów.

Wszystkie spoiny wykonywane na Terenie budowy muszą być przewidziane w Rysunkach. Jeśli zachodzi potrzeba wykonania dodatkowych spoin lub spoin pomocniczych (włączając w to spoiny szczepne), szczegóły podlegają zaakceptowaniu przez Inżyniera. Spawanie nie przewidzianych na Rysunkach uchwytów montażowych (uszy) do podnoszenia lub zamocowań wymaga zgody Inżyniera. Inżynier może zażądać wykonania obliczeń sprawdzających skutki przyspawania uchwytów montażowych. Roboty spawalnicze prowadzić można w temperaturach powyżej +5°C.

O ile nie jest określone inaczej w dokumentacji przekazanej z wytwórni, wykonywanie otworów i ich rozwiercanie do ostatecznego wymiaru należy wykonać podczas ostatecznego montażu konstrukcji.

Rozwiercone lub wiercone otwory (cylindryczne lub stożkowe) powinny mieć osie prostopadłe do elementu. Rozwiertaki i wiertła powinny być w miarę możliwości prowadzone mechanicznie. Złe rozmieszczenie otworów dyskwalifikuje element. Wiercenie i rozwiercanie może być wykonywane tylko przy pomocy urządzeń obrotowych. Wiercenie przez szablon jest dozwolone po bezpiecznym i pewnym przymocowaniu go na właściwym miejscu. Wszystkie części muszą być starannie dociśnięte w czasie wiercenia. Źle wykonane lub rozmieszczone otwory nie powinny być naprawiane przez spawanie, chyba że jest to dozwolone przez Inżyniera.

## **C.VI.6. Kontrola jakości.**

### **C.VI.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

### **C.VI.6.2 Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inspektor nadzoru jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. C.II.

### **C.VI.6.3 Szczegółowe zasady kontroli jakości robót betonowych i żelbetowych.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **a) Zbrojenie**

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z rysunkami oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

Z każdej partii należy pobierać po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.

Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej - stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki odpowiadają przewidzianym w Rysunkach i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Rysunkami.

Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 ton. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.

Badaniu należy poddawać trzy skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych. W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tablica 3.

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4 mm.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać 10 mm.

Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 3 %.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3 mm.

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25 mm.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym pręcie.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5 cm.

Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2 cm.

Tablica 3. Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla $L < 6.0$ m dla $L > 6.0$ m	20 mm 30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < L < 1.5$ m dla $L > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
Usytuowanie prętów: a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5 mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.5$ m dla $0.5 \text{ m} < h < 1.5$ m dla $h > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0.05$ m $a < 0.20$ m $a < 0.40$ m $a > 0.40$ m	5 mm 10 mm 20 mm 30 mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 0.25$ m $b < 0.50$ m $b < 1.5$ m $b > 1.5$ m	10 mm 15 mm 20 mm 30 mm

### b) Mieszanka betonowa i beton

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencja mieszanki betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu.

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej.

Różnice pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a kontrolowaną nie powinny przekroczyć:

- 20 % ustalonej wartości wskaźnika  $V_e - b_e$ ,
- 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie poprzez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku wodno-cementowego W/C, (cementowo-wodnego C/W), ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczności określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: jedną próbkę na 100 zarobów, jedną próbkę na 50 m<sup>3</sup>, jedną próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu.

Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się i bada. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii.

Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150 x 150 x 150 mm spełnia następujące warunki:

- a) Przy liczbie kontrolowanych próbek - n, mniejszej niż 15

$$R_{i \min} \geq \alpha R_b^G \quad [1]$$

gdzie:

$R_{i \min}$  = najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z n próbek,

$\alpha$  = współczynnik zależny od liczby próbek n wg tabeli,

$R_b^G$  = wytrzymałość gwarantowana.

Liczba próbek n	$\alpha$
od 3 do 4	1.15
od 5 do 8	1.10
od 9 do 14	1.05

W przypadku gdy warunek [1] nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki [2] i [3]:

$$R_{i \min} \geq R_b^G \quad [2] \quad \text{oraz} \quad \bar{R} \geq 1,2 R_b^G \quad [3]$$

gdzie:

$\bar{R}$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad [4], \quad \text{w którym } R_i - \text{wytrzymałość poszczególnych próbek};$$

- b) Przy liczbie kontrolowanych próbek n równej lub większej niż 15 zamiast warunku [1] lub połączonych warunków [2] i [3] obowiązuje następujący warunek [5]

$$\bar{R} - 1.64 s \geq R_b^G \quad [5]$$

w którym:

$\bar{R}$  - średnia wartość wg wzoru [4],

s - odchylenie standardowe wytrzymałości obliczone dla serii próbek n wg wzoru

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (R_i - \bar{R})^2} \quad [6]$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości s, wg wzoru [6] jest większe od wartości 0,2  $\bar{R}$  zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości.

W przypadku, gdy warunki a) lub b) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to beton można uznać za odpowiadający wymaganej klasie.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Oznaczanie nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc konstrukcji.

Sprawdzenie stopnia mrozoodporności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, ale nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Zaleca się badanie na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Do sprawdzania stopnia mrozoodporności betonu w elementach nawierzchni i innych konstrukcjach, szczególnie mających styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie badania wg metody przyspieszonej.

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F150 jest osiągnięty, jeśli po wymaganej równej 150, liczbie cykli zamrażania - odmrażania próbek spełnione są następujące warunki:

- a) po badaniu metodą zwykłą
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie przekracza 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20 %,
- b) po badaniu metodą przyspieszoną
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inspektorowi nadzoru wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i PZJ oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Zestawienie wszystkich badań dla betonu:

- badanie mieszanki betonowej,
- badanie betonu.

Zestawienie wymaganych badań betonu podano w tabeli poniżej.

	<i>Rodzaj badania</i>	<i>Termin lub częstość badania</i>
Badanie mieszanki betonowej	1) Urabialności	Przy rozpoczęciu robót
	2) Konsystencji	2 razy na zmianę roboczą



Badania betonu	1) Wytrzymałość na ściskanie	Po wykonaniu każdej partii betonu
	2) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	W przypadkach technicznie uzasadnionych
	3) Nasiąkliwość	3 razy w okresie wykonywania konstrukcji i raz na 5000 m <sup>3</sup> betonu
	4) Mrozoodporność	jw.

### c) Szalowanie

Kontrola szalowań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności wykonania z projektem roboczym szalowania lub z instrukcją użytkownika szalowania wielokrotnego użycia,
- sprawdzenie geometryczne (zachowanie wymiarów szalowanych elementów zgodnych z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową z dopuszczalną tolerancją),
- sprawdzenie materiału użytego na szalowanie (klasa drewna, obecność wód itp.),
- sprawdzenie szczelności szalowań w płaszczyznach i narożach wklęsłych.

#### **C.VI.6.3 Szczegółowe zasady kontroli jakości konstrukcji stalowych.**

Kontrola wykonania i montażu konstrukcji stalowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z pkt. 5.4. niniejszych WW.

W trakcie wytwarzania konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- wymiary i kształt dostarczonego materiału
- właściwości wytrzymałościowe dostarczonego materiału
- wymiary i kształt elementów przeznaczonych do scalenia w element montażowy, prawidłowość rozmieszczenia i wielkości otworów pod śruby montażowe
- jakość i sposób przygotowania brzegów elementów do spawania
- jakość połączeń spawanych w zależności od kategorii połączenia i klasy konstrukcji spawanej
- wymiary wykonanych elementów montażowych
- kształt wykonanych elementów montażowych
- jakość wykonania zabezpieczenia konstrukcji stalowej przed korozją a w szczególności sprawdzenie jakości czyszczenia mechanicznego i grubości powłok malarskich

W trakcie montażu konstrukcji stalowej sprawdzeniu podlega:

- osadzenie śrub kotwiących w elementach podporowych,
- rozmieszczenie elementów montażowych i ich wzajemne położenie w pionie i w poziomie,
- połączenia montażowe w zakresie ilości, średnicy i klasy wytrzymałościowej łączników śrubowych, a w szczególności dokręcenie śrub i nakrętek.

### **C.VI.7. Obmiar.**

Roboty konstrukcyjno-budowlane realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót konstrukcyjno-budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

Dla robót konstrukcyjno-budowlanych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **C.VI.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót zawartymi w PFU.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty związane z wykonaniem zbrojenia należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w punkcie C.I.

### **C.VI.9. Podstawa płatności.**

#### **C.VI.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty konstrukcyjno-budowlane.

#### **C.VI.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót konstrukcyjno-budowlanych w Kontrakcie w zakresie wykonania elementów betonowych i żelbetowych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zbrojenia,
- montaż i demontaż szalunków, deskowań i rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa, impregnacja, itp.)
- prace zasadnicze – betonowanie,
- pielęgnację betonu,
- wymagane powłoki izolacyjne,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,

- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie Terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót konstrukcyjno-budowlanych w Kontrakcie w zakresie montażu konstrukcji prefabrykowanych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- prace zasadnicze – montaż prefabrykowanych elementów konstrukcyjnych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie Terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót konstrukcyjno-budowlanych w Kontrakcie w zakresie wykonania i montażu konstrukcji stalowych obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów, dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie konstrukcji stalowej w wytwórni i dostawa na budowę,
- przygotowanie podłoża pod roboty,
- prace montażowe,
- prace związane z wymaganym zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- badania laboratoryjne materiałów z opracowaniem dokumentacji tych badań
- prace wykończeniowe: malowanie,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie Terenu budowy po robotach.

#### **C.VI.10. Przepisy związane.**

1. WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
2. PN-EN 206-1+A2:2021-08 Beton, wymagania, właściwości użytkowe, produkcja, i kryteria zgodności
3. PN-EN 197-1:2012 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 196-1:2016-07, Metody badania cementu. Oznaczenia wytrzymałości.
5. PN-EN 196-3:2016-12, Metody badania cementu. Oznaczenie czasu wiązania i stałości objętości

6. PN-EN 196-6:2019-01 Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia
7. PN-EN 480-1:2014-12 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Metody badań - Część 1. Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania
8. PN-EN 934-2:2002+A1:2012 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność oznakowania i etykietowanie.
9. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
10. PN-EN 12504-1:2019-08 Badania betonu w konstrukcjach -- Część 1: Próbk rdzeniowe -- Pobieranie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
11. PN-EN 12390-1:2021-12 Badania betonu - Część 1: Kształt wymiar i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
12. PN-EN 12390-3:2019-07 Badania betonu - Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
13. PN-EN 1993-1-6:2009 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-6: Wytrzymałość i stateczność konstrukcji powłokowych
14. PN-EN ISO 16120-1:2017-07 Walcówka ze stali niestopowej przeznaczona do produkcji drutu -- Część 1: Wymagania ogólne
15. PN-EN 10056-1:2017-03 Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej - Część 1: Wymiary.
16. PN-EN 10162:2005 Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego
17. PN-EN 1993-1-3:2008 Eurokod 3 -- Projektowanie konstrukcji stalowych -- Część 1-3: Reguły ogólne -- Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno
18. PN-EN ISO 4014:2011 Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
19. PN-EN ISO 2808:2020-01 Farby i lakiery. Oznaczenie grubości powłoki.
20. PN-EN ISO 2409:2021-03 Farby i lakiery- Badania metodą siatki nacięć.
21. PN-EN ISO 12944-2:2018-02 Farby i lakiery -- Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów powłokowych -- Część 2: Klasyfikacja środowisk

#### Instrukcje ITB.

22. 131/72 Instrukcja stosowania powłok poliestrowych do ochrony betonu przed korozją.
23. 132/72 Instrukcja stosowania powłok epoksydowych do ochrony betonu przed korozją.
24. 240/82 Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.
25. 305/91 Zabezpieczanie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych.
26. 306/91 Zapobieganie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych.
27. Instrukcja nr 364/2000 Wymagania techniczne dla obiektów budowlanych wznoszonych na terenach górniczych - Warszawa 2000r.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **C.VII. Roboty izolacyjne.**

### **C.VII.1. Wstęp.**

#### **C.VII.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót izolacyjnych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małównie”.

#### **C.VII.1.2 Zakres stosowania .**

WWiORB jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **C.VII.1.3 Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach robót izolacyjnych obejmuje:

- Wykonanie izolacji przeciwwilgociowych i przeciwwodnych,
- Wykonanie izolacji termicznych ze styropianu lub wełny mineralnej,
- Wykonanie powłok izolacyjnych ograniczających dostęp agresywnych środowisk,
- Wykonanie uszczelnienia dylatacji oraz przerw roboczych,
- Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych i betonowych.

#### **C.VII.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

**Pozioma izolacja przeciwwilgociowa** - Izolacja wykonana zwykle z warstwy lub pasma materiału, umieszczona wewnątrz ściany, ściany kominowej lub podobnej konstrukcji, w celu zabezpieczenia przed przenikaniem wilgoci,

**Izolacja przeciwwilgociowa** – warstwa lub arkusz materiału wewnątrz stropu albo podobnej konstrukcji lub usytuowana pionowo w ścianie, mająca na celu zabezpieczenie przed przenikaniem wilgoci,

**Uszczelnienie** – uformowany materiał stosowany w połączeniach w celu zabezpieczenia przed przenikaniem kurzu, wilgoci, wiatru, itp.,

**Taśma uszczelniająca** – pas z arkusza nieprzepuszczalnego materiału, który zabezpiecza złącze zazwyczaj przed przedostaniem się wody deszczowej,

**Materiał izolacyjny** – materiał zabezpieczający lub zmniejszający przepływ ciepła, dźwięku albo elektryczności,

### **C.VII.2. Materiał.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów

oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PFU i PZJ.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- papa asfaltowa,
- lepik asfaltowy,
- folie z tworzyw sztucznych,
- styropian samogasnący,
- wełna mineralna,
- materiał izolacyjny powłokowy z żywic epoksydowych,
- środki do wykonania uszczelnień przerw roboczych i dylatacji,
- zestaw (system) farb epoksydowych do zabezpieczenia konstrukcji stalowych.

### **C.VII.2. 1 Wymagania dla powłok ograniczających dostęp agresywnych środowisk**

Lp	Cecha	W środowisku gazowym	W środowisku ciekłym
1	Przyczepność do podłoża , [MPa]	≥ 0,5	≥ 0,5
2	Elastyczność-największa średnica sworznia , przy przeginaniu na którym powłoka nie pęka , [cm]	≤ 1,0	≤ 0,5
3	Opór dyfuzyjny wobec pary wodnej – [m] równoważnej warstwy powietrza środowisko gazowe zewnętrzne środowisko gazowe wewnętrzne	≤ 4 ≥ 6	- -
4	Opór dyfuzyjny względem CO <sub>2</sub> – [m] równoważnej warstwy powietrza	≥ 50	-
5	Prześlakliwość wody , [cm <sup>3</sup> ] (tylko dla środowisk gazowych zewnętrznych)	≤ 1,0	-
6	Odporność chemiczna na stałe i okresowe działanie wybranych środowisk agresywnych po 8 tygodniach badania: zmiana masy  zmiana wyglądu	-5 ÷ +5 (przy działaniu okresowym -8 ÷ +8 )  bez zmian	-5 ÷ +5 (przy działaniu okresowym -8 ÷ +8 )  bez zmian
7	Twardość – tłumienie ruchu wahadła	-	≥ 0,1
8	Odporność na ścieranie , [kg/μm]	-	≥ 0,5
9	Wytrzymałość na rozciąganie , [MPa]	-	≥ 1,0
10	Szczelność – natężenie prądu płynącego przez próbkę z powłoką po 4 tygodniach badania , [μA]	-	≤ 500

Cechy identyfikacyjne : gęstość czas wypływu z kubka pomiarowego nr4 , [s] czas przydatności do użycia , [h] spływność z powierzchni pionowych czas wysychania , [h]	wg producenta wg producenta ≥ 1,0 dopuszczalne nieliczne wąskie strugi ≤ 24
---	---

### **C.VII.2. 2 Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia dylatacji posadzek.**

lp	Cecha	Wymaganie	Jedn.
1	Wytrzymałość przy wydłużeniu 100%	≥0,2	N/mm <sup>2</sup>
2	Twardość wg Shore'a	ok.10-40	
3	Dopuszczalne długotrwałe odkształcenie	≥15	%

### **C.VII.2. 3 Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia przerw roboczych**

lp	Cecha	Wymaganie	Jedn.
1	Wytrzymałość przy rozciąganiu	≥1	N/mm <sup>2</sup>
2	Wydłużenie przy zerwaniu	≥50	%
3	Twardość wg Shore'a	ok. 25	
4	Zwiększenie objętości	≥100	%
5	Możliwość wielokrotnych cykli pęcznienia i skurczu		
6	Dopuszczona do kontaktu ze ściekami komunalnymi		

### **C.VII.2. 4 Wymagania dla taśmy dylatacyjnej wewnętrznej.**

lp	Cecha	Wymaganie	Jedn.
1	Wytrzymałość przy rozciąganiu	≥10	N/mm <sup>2</sup>
2	Wydłużenie przy zerwaniu	≥300	%
3	Twardość wg Shore'a	≤75	

### **C.VII.2. 5 Wymagania dla środków użytych do wykonania uszczelnienia dylatacji zbiorników.**

lp	Cecha	Wymaganie	Jedn.
1	Wytrzymałość przy wydłużeniu 100%	≥0,2	N/mm <sup>2</sup>
2	Twardość wg Shore'a	ok.10-40	
3	Dopuszczalne odkształcenie	≥25	%
4	Dopuszczony do kontaktu ze ściekami komunalnymi		

### **C.VII.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót izolacyjnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- podnośnik przyścienny,
- rusztowania systemowe.

#### **C.VII.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń w ramach robót izolacyjnych, Wykonawca robót stosować będzie następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10 - 15 Mg,
- samochód dostawczy 3-5 Mg.

#### **C.VII.5. Wykonanie robót.**

##### **C.VII.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

##### **C.VII.5.2 Wymagania szczegółowe.**

###### ***a) Izolacje powłokowe zewnętrzne***

Przed wykonaniem izolacji podłoże starannie oczyścić z kurzu, resztek zaprawy. Nierówności wypełnić materiałem z którego wykonano podłoże. Przygotować środek do wykonania izolacji. Materiał izolacyjny nanosić szczotką na powierzchnię przeznaczoną do izolacji gądz w inny sposób zgodny z instrukcją producenta.

Wykonana izolacja powinna być gładka i równa, powinna pokrywać w całości izolowane podłoże.

###### ***b) Izolacje warstwowe z papy asfaltowej oraz folii PCV***

Przed wykonaniem izolacji podłoże starannie oczyścić z kurzu, resztek zaprawy. Nierówności wypełnić materiałem z którego wykonano podłoże.

Przed wykonaniem izolacji z papy asfaltowej na lepiku należy podłoże zagruntować środkiem do gruntowania podłoża. Równocześnie z rozwijaniem papy z rolki nanosić szczotką lepik asfaltowy na zagruntowane podłoże. Papę starannie dociskać do podłoża. Następnym pasem papy



ułożyć z zakładem o szerokości 15 cm na wcześniej przyklejony pas papy. Papę przyklejać w sposób analogiczny jak pierwszy. Zakłady pokryć lepikiem asfaltowym.

Izolację z folii należy wykonać z zakładem o szerokości 15 cm.

Wykonana izolacja powinna gładka, równa pozbawiona pęcherzy, papa powinna przylegać do podłoża na całej powierzchni, na stykach papa powinna być sklejona na szerokości styków. Papa powinna być wywinęta na powierzchnie pionowe. Powierzchnia folii powinna być równa, gładka i pozbawiona przebiegów i otworów.

### ***c) Izolacje cieplne***

Izolacje cieplne wykonać należy z płyt z wełny mineralnej ułożonej na warstwie paroizolacji lub styropianu samogasnącego. Płyty powinny ściśle do siebie przylegać. Izolacja powinna mieć na całej płaszczyźnie jednakową grubość. Łączna grubość izolacji powinna odpowiadać wartościom podanym w zatwierdzonej dokumentacji technicznej.

### ***d) Powłoki izolacyjne z żywicy epoksydowej***

Powłoki izolacyjne z żywicy epoksydowej należy wykonać wewnątrz komór i zbiorników żelbetonowych narażonych na szczególnie agresywne środowisko.

Powierzchnię betonową należy trzykrotnie pokryć środkiem izolacyjnym z żywicy epoksydowej przy pomocy pędzli lub szczotek. Powłoka izolacyjna może być stosowana na wilgotne podłoże, elastyczne – zdolne przenosić zarysowania podłoża. Stosować można do betonu, stali, w pomieszczeniach zamkniętych i na zewnątrz, pod ziemią, w wodzie, w urządzeniach mających kontakt ze ściekami, w konstrukcjach stalowych mających kontakt z wodą.

Sposób przygotowania podłoża oraz naniesienia izolacji musi być zgodny z zaleceniami producenta a roboty wykonane pod jego nadzorem.

### ***e) Przejścia szczelnych typu łańcuchowego***

Warunki szczegółowe dotyczące wykonania przejść szczelnych typu łańcuchowego określono w WWIORB „Roboty konstrukcyjne”.

### ***f) Zabezpieczenia antykorozyjne elementów stalowych***

Powierzchnia stali przed wykonaniem powłok malarskich ma zostać oczyszczona mechanicznie poprzez piaskowanie do 1 stopnia czystości wg PN-EN ISO 8504-3:2019-01.

Nakładanie powłok malarskich metodą natryskową. Grubość nakładanych warstw musi odpowiadać wymaganiom i zaleceniom producenta farb.

Powierzchnie zbiornika zagruntować w warunkach warsztatowych farbą podkładową, epoksydową, dwuskładnikową, jako tymczasowa ochrona, grubość warstwy nie mniejsza niż 50 µm.

Końcowe malowanie wykonać po całkowitym montażu zbiornika, poprzez trzykrotne nałożenie farby epoksydowej, tiksotropowej utwardzanej poliamidami, grubość warstwy powinna być nie mniejsza niż 400 µm. Powłoka ma być odporna na działanie wody nawet w temperaturze 90 ° C oraz na działanie roztworów soli i alkaliów. Powłoka musi być odporna na działanie czynników występujących przy ochronie katodowej zbiornika .

Obowiązkowa jest dodatkowa osłona katodowa czynna z zewnętrznym źródłem prądu. Potencjał konstrukcji oczyszczalni powinien być obniżony do takiej wartości, przy której będą zachodziły jedynie reakcje redukcji lecz nie będzie zachodził proces wydzielania wodoru z elektrolitu. Zmiana potencjału konstrukcji oczyszczalni od potencjału stacjonarnego przy zastosowaniu ochrony katodowej powinna wynieść 0,25 ÷ 0,3 V w kierunku wartości ujemnych .

### **g) Rusztowania**

Rusztowania stosowane przy wykonywaniu robót izolacyjnych należy stosować systemowe, z atestem dopuszczającym do stosowania, wyposażone w bariery ochronne, burtnice i drabiny. Na pomostach należy utrzymywać bezwzględny porządek.

## **C.VII.6. Kontrola jakości.**

### **C.VII.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

### **C.VII.6.2 Ogólne zasady kontroli jakości.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. C.II.6.

### **C.VII.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Kontrola wykonania izolacji i zabezpieczeń antykorozyjnych polega na sprawdzeniu ich zgodności z wymaganiami niniejszych WWiORB. Sprawdzeniu podlega:

- zgodność rodzaju i jakości materiałów z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową
- sposób ułożenia izolacji,
- powierzchnia izolacji,
- sposób wykonania połączeń arkuszy papy i folii,
- sposób i jakość połączenia z elementami kotwiącymi,
- ciągłość izolacji,
- grubość ułożenia izolacji (izolacje cieplne),
- szczelność izolacji.

## **C.VII.7. Obmiar.**

Roboty izolacyjne realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót izolacyjnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

Dla robót izolacyjnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

## **C.VII.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WWiORB, PFU)

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty związane z wykonaniem zbrojenia należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejścia są określone w punkcie C.II.

### **C.VII.9. Podstawa płatności.**

#### **C.VII.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty izolacyjne.

#### **C.VII.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót izolacyjnych w Kontrakcie w zakresie wykonania izolacji obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- montaż i demontaż rusztowań,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- roboty zasadnicze: wykonanie izolacji, uszczelnień, zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

### **C.VII.10. Przepisy związane.**

1. WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
2. PN-B-24620:1998/Az1:2004 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.
3. PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco
4. PN-EN 13163+A2:2016-12 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie. Wyroby ze styropianu (EPS) produkowane fabrycznie. Specyfikacja
5. PN-EN 13162+A1:2015-04 Wyroby do izolacji cieplnej w budownictwie -- Wyroby z wełny mineralnej (MW) produkowane fabrycznie – Specyfikacja
6. PN-EN 2006+A2:2021-08 Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność

7. PN-B-24625:1998 Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco

Instrukcje ITB.

8. 131/72 Instrukcja stosowania powłok poliestrowych do ochrony betonu przed korozją.
9. 132/72 Instrukcja stosowania powłok epoksydowych do ochrony betonu przed korozją.
10. 240/82 Instrukcja zabezpieczania przed korozją konstrukcji betonowych i żelbetowych.
11. 305/91 Zabezpieczanie przed korozją stalowych konstrukcji budowlanych.
12. 306/91 Zapobieganie korozji alkalicznej betonu przez zastosowanie dodatków mineralnych.
13. Instrukcja nr 364/2000 Wymagania techniczne dla obiektów budowlanych wznoszonych na terenach górniczych - Warszawa 2000r.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **C.VIII. Roboty budowlane - wykończeniowe.**

### **C.VIII.1. Wstęp.**

#### **C.VII.1.1 Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót wykończeniowych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małównie”.

#### **C.VIII.1.2 Zakres stosowania.**

WWiORB jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania Robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **C.VIII.1.3 Zakres robót.**

Zakres prac realizowanych w ramach robót budowlanych wykończeniowych obejmuje:

- Montaż stolarki oraz ślusarki okiennej i drzwiowej,
- Wykonanie tynków, okładzin ścian i malowanie – roboty wewnętrzne,
- Wykonanie posadzek,
- Wykonanie elewacji,
- Wykonanie prac zewnętrznych przy obiektach.

#### **C.VIII.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

**Okładzina** – zewnętrzne pionowe lub prawie pionowe wykończenie konstrukcji.

**Drzwi** – konstrukcja do zamykania otworu przeznaczona głównie do zapewnienia dostępu, działająca na zawiasach przegubowych, osi obrotu lub za pomocą przesuwu.

**Okno** – konstrukcja do zamykania pionowego lub prawie pionowego otworu w ścianie lub dachu ze spadkiem, która przepuszcza światło i może przepuszczać świeże powietrze.

**Wykończenie** – ostateczne pokrycie i obróbka powierzchni wraz z ich krawędziami przecięcia.

### **C.VIII.2. Materiał.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

#### **C.VIII.2. 1. Podłogi i posadzki.**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszych WWiORB są:

- podbudowa betonowa posadzki,
- podkład cementowy pod posadzkę,
- płytki posadzkowe antypoślizgowe, olejoodporne i odporne na zabrudzenia,
- masa posadzkowa samopoziomująca,

#### **C.VIII.2.2. Tynki, okładziny ścian, malowanie – wewnętrzne.**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszych WWiORB są m.in.:

- zaprawa cementowo-wapienna do tynków kat.III,
- parapety z materiałów odpornych na agresywne środowisko,
- płytki glazurowane,
- farba emulsyjna.

#### **C.VIII.2.3. Stolarka oraz ślusarka okienna i drzwiowa.**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszych WWiORB są:

- stolarka okienna i drzwiowa (zewnątrzna i wewnętrzna) z PVC.

#### **C.VIII.2.4. Elewacja.**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszych WWiORB są m. in.:

- tynk zewnętrzny akrylowy cienkowarstwowy,
- płytki elewacyjne klinkierowe,
- styropian samogasnący,
- parapety ceramiczne.

### **C.VIII.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania robót wykończeniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żuraw samojezdny 5÷10 Mg,
- urządzenia do przygotowania zaprawy,
- podnośnik przyścienny,
- rusztowania systemowe,; przy robotach wykończeniowych należy stosować rusztowania systemowe, z atestem dopuszczającym do stosowania, wyposażone w bariery ochronne, burtnice i drabiny; na pomostach należy utrzymywać bezwzględny porządek.

### **C.VIII.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń w ramach robót wykończeniowych, Wykonawca robót stosować będzie następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru środki transportu:

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10 - 15 Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 10 - 15 Mg,
- samochód dostawczy 3-5 Mg.

### **C.VII.5. Wykonanie robót.**

#### **C.VII.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

Roboty wykończeniowe powinny zapewnić estetyczny wygląd zewnętrzny i wewnętrzny obiektu oraz łatwe utrzymanie go w czystości także dostosowane do środowiska w jakim są wykonywane. Kolorystyka zewnętrzna powinna harmonizować z otoczeniem i winna być uzgodniona z Zamawiającym.

### **C.VII.5.2 Wykonanie podłóg i posadzek.**

#### **a) Podkłady pod posadzkę**

Grubość podkładu betonowego lub cementowego pod posadzkę powinna być zgodna z zatwierdzoną dokumentacją techniczną. Podkład układać pomiędzy listwami kierunkowymi wyznaczającymi jego grubość oraz płaszczyznę powierzchni, która powinna być pozioma jeśli zatwierdzony projekt nie przewiduje wykonania spadków. Po ułożeniu beton należy zagęścić łąką wibracyjną lub przez ubijanie, a następnie wyrównać i wygładzić przez zacieranie. W trakcie układania podkładu betonowego umieścić w nim siatki do zbrojenia posadzek w połowie jego grubości. Siatki układać na zakład wynoszący min. 10cm.

Szczeliny przeciwskurczowe powinny być wykonane w postaci nacięć o głębokości 1/3 grubości podkładu. Wykonany podkład powinien twarznąć co najmniej 3 dni i w tym czasie nie powinno się po nim chodzić. W ciągu następnych 10 dni podkład powinien być pielęgnowany poprzez okresowe polewanie wodą i przykrycie folią polietylenową.

Prawidłowo wykonany podkład powinien po 5÷6 tygodniach wykazywać wilgotność 3%.

Wykonany podkład powinien być równy i gładki, dopuszczalne odchylenie powierzchni podkładu od powierzchni poziomej na całej długości i szerokości posadzki nie powinno przekraczać  $\pm 2\text{mm}$ .

#### **b) Posadzki z płytek ceramicznych**

Posadzki z płytek ceramicznych układać należy na przygotowanym wcześniej suchym i czystym podkładzie betonowym. Do układania stosować klej którego rodzaj dobrać zgodnie z przeznaczeniem posadzki oraz rodzaju płytek.

Roboty posadzkowe rozpocząć od ułożenia spoziomowanych płytek-reperów, których powierzchnia wyznacza położenie płaszczyzny posadzki. Następnie ułożyć w odstępach będących wielokrotnością wymiaru płytek pasy kierunkowe, których płaszczyznę kontroluje się łąką opieraną na płytkach-reperach. Prawidłowość płaszczyzny układanych pól kontroluje się łąką przykładaną do pasów kierunkowych. Spoiny wypełnia się zaprawą do spoinowania.

Wykonana posadzka powinna być równa, gładka i pozioma. Dopuszczalne odchylenia powierzchni od poziomu nie powinno być większe niż 2mm. Spoiny pomiędzy płytkami powinny być równe, prostoliniowe i jednakowej szerokości. Szerokość spoin powinna wynosić 2mm. Wykonana posadzka powinna posiadać odchylenie powierzchni od powierzchni poziomej na całej długości i szerokości posadzki nie przekraczające  $\pm 2\text{mm}$ .

### **C.VII.5.2 Wykonanie tynków, okładzin ścian i malowanie – wewnętrzne.**

#### **a) Tynki wewnętrzne**

Przed przystąpieniem do robót tynkarskich powinny być ukończone wszystkie roboty stanu surowego, zamurwane przebicia i bruzdy, wykonane instalacje podtynkowe oraz osadzone ościeżnice okienne i drzwiowe. Podłoża powinny być przygotowane w sposób zapewniający jak najlepszą przyczepność tynku. Podłoże powinno być oczyszczone z kurzu, wystających grudek zaprawy, substancji tłustych i zmyte wodą. Tynki należy wykonywać w temperaturze powietrza nie niższej jak 5°C. Tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne, wykonywane w okresie wysokich temperatur powinny być przez okres jednego tygodnia zwilżane wodą.

Tynki cementowo-wapienne należy wykonać jako cementowo-wapienne pospolite kategorii III - trójwarstwowe, składające się z obrzutki, narzutu i gładzi jednolicie zatartej na gładko. Powierzchnie tynków powinny być poziome, przecięcia płaszczyzn tynków powinny być liniami prostymi, Odchylenie od pionu powierzchni płaskich nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m oraz nie więcej niż 3 mm na wysokości pomieszczenia. Wygląd powierzchni tynków - dopuszcza się nierówności o długości i szerokości 5 cm, o głębokości do 1 mm w liczbie 3

sztuk na 10 m<sup>2</sup> powierzchni tynków, wyprysków i spęcznień tynków w ilości 5 szt. na 10 m<sup>2</sup> powierzchni tynków. Minimalna grubość tynku - 1,5 cm, chyba że przewiduje się zastosowanie tynków pocienionych z zapraw plastycznych lub tynków specjalnych (wodoszczelnych, ciepłochronnych etc.).

#### **b) Wewnętrzne okładziny ścian z płytek**

Płytki ceramiczne na ściany budynków sanitarnych powinny posiadać atest producenta dla zastosowań w obiektach przemysłowych. Wykonawca przed rozpoczęciem prac powinien przedstawić Inżynierowi próbki do akceptacji. Wykonywanie wewnętrznych okładzin z płytek ceramicznych można rozpocząć po wykonaniu tynków, robót instalacyjnych, osadzeniu i dopasowaniu ościeżnic i stolarki budowlanej a także innych robót (malarskich, podłogowych itp.). W przypadku okładzin przyklejanych do podłoża mogą być stosowane tylko kleje zalecane przez producenta płytek. Podłoże pod płytki powinno być dokładnie oczyszczone z kurzu i zanieczyszczeń oraz zagruntowane według zaleceń producenta. Płaszczyzna okładziny powinna wyznaczona przez tymczasowe naklejenie tzw. płytek kierunkowych ze sprawdzeniem łątą i poziomą prawidłowości płaszczyzny. Po wykonaniu okładziny należy wypełnić spoiny masą do spoinowania. Płytki docinane w narożach ścian, przy ościeżnicach i podobnych miejscach nie mogą być węższe jak 5 cm. Spoiny na narożach ścian i na stykach z ościeżnicami winny być wypełnione kitem trwale plastycznym (silikon). Wykonawca powinien sporządzić plan ułożenia okładzin na podstawie rzeczywistych wymiarów pomieszczeń.

Powierzchnie okładzin powinny być równe i tworzyć płaszczyznę zgodną z zatwierdzonym projektem. Dopuszczalne odchylenie powierzchni okładziny mierzone łątą kontrolną długości 2m nie powinny być na całej długości łąty większe niż 2 mm. Płytki ceramiczne powinny być układane w ten sposób, aby ich krawędzie tworzyły układ wzajemnie prostopadłych linii prostych. Dopuszczalne odchylenie linii spoin od kierunku pionowego lub poziomego nie powinno być większe niż 2 mm na 1m.

#### **c) Wewnętrzne roboty malarskie**

Roboty malarskie powinny być wykonywane przy temperaturze 12÷18°C lecz nie wyższej niż 22°C. Tynki cementowe, cementowo-wapienne i wapienne nie powinny być malowane przed upływem 4 tygodni od ich wykonania. Powierzchnie otynkowane powinny być przetarte w celu usunięcia luźnych ziaren piasku, grudek zaprawy, zachłapań. Ewentualne uszkodzenia tynku winny być naprawione. Powierzchnia powinna być odkurzona i oczyszczona ze wszystkich plam. W zależności od techniki malarskiej nowe tynki powinny być zagruntowane: mlekiem wapiennym, roztworem szkła wodnego, rozcieńczoną dyspersją polioktanu winylu, rozcieńczonym pokostem. Powierzchnie betonu powinny być oczyszczone. Ubytki betonu należy uzupełnić specjalnymi preparatami naprawczymi. Wykonywanie powłok malarskich powinno odbywać się ściśle według zaleceń producenta. W zależności od stosowanej techniki nanoszenia powłoki powinna być odpowiednio dostosowana konsystencja materiału malarskiego przez dodanie zalecanego przez producenta rozcieńczalnika.

Przy malowaniu farbami emulsyjnymi, podłoże należy zagruntować rozcieńczoną wodą w stosunku 1:5 farbą emulsyjną, po 2 godzinach nakładać 2 warstwę farby, a po wyschnięciu nakładać 3 warstwę. Gruntować podłoże nanosząc farbę pędzlem, pozostałe warstwy nanosić wałkiem malarskim. Powłoki malarskie powinny pokrywać powierzchnię równomiernie bez spękań, pęcherzy, prześwitów, odprysków. Faktura powinna być jednorodna bez śladów pędzla. Barwa powinna być zgodna z wzorcem oraz jednolita bez smug, plam, uwydatniających się poprawek. Powłoka powinna być odporna na zmywanie.

#### **C.VII.5.3 Montaż stolarki oraz ślusarki okiennej i drzwiowej.**

Okna, drzwi, bramy mogą być osadzone w wykonanych otworach jeżeli budynek lub jego część jest zabezpieczona przed opadami atmosferycznymi. Ościeżnice winny być ustawione



we właściwym miejscu i tymczasowo umocowane za pomocą podkładek i klinów. Dokładność osadzenia sprawdza się za pomocą pionu, poziomicy oraz szablonu do sprawdzenia przekątnych ościeżnicy z dokładnością do 1mm. Mocowanie ościeżnic należy wykonać ściśle według instrukcji ich producenta, z użyciem materiałów i narzędzi przewidzianych w tych instrukcjach.

Okna i drzwi zewnętrzne – PVC. Kolor stolarki oraz ślusarki winien być zaakceptowany przez Zamawiającego. Szklenie podwójne zespolone – ISO. Pustka powietrzna min. 12mm. Izolacyjność dźwiękowa dostosowana do charakteru pomieszczeń. Drzwi wejściowe, izolowane cieplnie. Drzwi zewnętrzne powinny być zaopatrzone w urządzenia sprężynowe do samoczynnego zamykania.

#### **C.VII.5.4 Wykonanie elewacji budynku.**

Przed przystąpieniem do wykonywania tynków powinny być ukończone wszystkie roboty stanu surowego, zamurwane wszystkie przebiecia i bruzdy, wykonane instalacje podtynkowe oraz osadzone ościeżnice drzwiowe. Podłoże pod tynki powinno być wykonane na puste spoiny, suche, oczyszczone z kurzu tłustych substancji oraz zmyte. W czasie upalnej i wietrznej pogody podłoże powinno być bezpośrednio przed wykonaniem tynków zwilżone wodą.

Na części cokołowej ścian budynku, należy wykonać tynk cementowy na siatce metodą lekką i wykończyć warstwą wykończeniową.

Ściany zewnętrzne budynku powyżej części cokołowej należy docieplić metodą lekką moką styropianem. Tynki należy wykonać zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową jako cienkowarstwowe akrylowe na siatce polipropylenowej.

Tynki zewnętrzne muszą być odporne na działanie mrozu.

Powierzchnie tynków powinny być pionowe, przecięcia płaszczyzn tynków powinny być liniami prostymi, Odchylenie od pionu powierzchni płaskich nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m oraz nie więcej niż 3 mm na wysokości pomieszczenia. Wygląd powierzchni tynków-dopuszcza się nierówności o długości i szerokości 5 cm, o głębokości do 1 mm w liczbie 3 sztuk na 10 m<sup>2</sup> powierzchni tynków, wyprysków i spęcznień tynków w ilości 5 szt. na 10 m<sup>2</sup> powierzchni tynków.

Roboty malarskie powinny być wykonywane przy temperaturze 12÷18°C lecz nie wyższej niż 22°C. Roboty malarskie powinny wykonywane na podłożach oczyszczonych i przygotowanych. Powierzchnie tynków nowych powinna być przetarta sztorcem drewnianego klocka w celu usunięcia luźnych ziaren piasku, grudek zaprawy, zachlapań i innych drobnych defektów. Ewentualne uszkodzenia powinny zostać naprawione przy użyciu tej samej zaprawy z której tynk został wykonany. Powierzchnia tynku powinna być odkurzona, a wszelkie plamy z tłuszczów, lepek itp. usunięte.

Powłoki malarskie powinny pokrywać powierzchnię równomiernie bez spękań, pęcherzy, prześwitów, odprysków. Faktura powinna być jednorodna bez śladów pędzla. Barwa powinna być zgodna z wzorcem oraz jednolita bez smug, plam, uwydatniających się poprawek.

#### **C.VIII.6. Kontrola jakości.**

##### **C.VIII.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty. Inspektor nadzoru jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. C.II.

#### **C.VIII.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

##### **a) Podłogi i posadzki**

Kontrola jakości wykonania podłóg i posadzek polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z zatwierdzoną dokumentacją projektową, wymaganiami WWiORB oraz obowiązującymi normami. Sprawdzeniu podlegają:

- wygląd zewnętrzny i jednolitość barwy i wzoru,
- związanie posadzki z podkładem,
- prawidłowość powierzchni,
- grubość posadzki,
- szerokość i prostoliniowość spoin oraz ich wypełnienia (posadzki z płytek),
- wykończenie posadzki.

##### **b) Tynki, okładziny ścian i malowanie – wewnętrzne i zewnętrzne**

Kontrola jakości wykonania tynków wewnętrznych zwykłych, okładzin ścian z płytek oraz elewacji polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Rysunkami, wymaganiami WWiORB oraz obowiązującymi normami. Sprawdzeniu podlegają :

- wygląd płaszczyzny,
- dokładność wykonania,
- krawędzie przecięcia się płaszczyzn tynków,
- narożniki,
- kolorystyka i estetyka,
- styki z ościeżnicami.

##### **c) Stolarka oraz ślusarka drzwiowa i okienna**

Kontrola jakości osadzenia stolarki oraz ślusarki drzwiowej i okiennej polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Rysunkami, wymaganiami WWiORB oraz obowiązującymi normami. Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność wbudowanego elementu z zatwierdzoną dokumentacją techniczną,
- prawidłowość osadzenia elementu w konstrukcji budowlanej,
- dokładność uszczelnienia ościeżnic elementu z ościeżami otworów lub ścianami,
- prawidłowość działania elementów ruchomych i urządzeń zamykających.

### **C.VIII.7. Obmiar.**

Roboty budowlane wykończeniowe realizowane w ramach niniejszego kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót budowlanych wykończeniowych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczaftu.

Dla robót budowlanych wykończeniowych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **C.VIII.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WWiORB, PFU)

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

### **C.VIII.9. Podstawa płatności.**

#### **C.VIII.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty budowlane wykończeniowe.

#### **C.VIII.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót budowlanych wykończeniowych w Kontrakcie w zakresie wykonania podkładów pod posadzki obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie zbrojenia (siatki stalowe),
- montaż i demontaż szalunków, deskowań i rusztowań wraz ze wszelkimi kosztami (np. dzierżawa, impregnacja, itp.)
- prace zasadnicze – betonowanie,
- pielęgnację betonu,
- wykonanie wymaganych izolacji,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót budowlanych wykończeniowych w Kontrakcie w zakresie wykonania podłóg i posadzek obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- ew. wykonanie zbrojenia,
- prace zasadnicze – wykonanie podłóg i posadzek,
- pielęgnację betonu,
- wykonanie wymaganych izolacji,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót budowlanych wykończeniowych w Kontrakcie w zakresie wykonania tynków wewnętrznych, elewacji, okładzin ścian i malowania obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie wymaganych izolacji,
- prace zasadnicze – wykonanie tynków, okładzin ścian, malowanie,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót budowlanych wykończeniowych w Kontrakcie w zakresie osadzenia stolarki i ślusarki okiennej oraz drzwiowej obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- badania laboratoryjne materiałów, wraz z opracowaniem dokumentacji
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- prace zasadnicze – osadzenie stolarki i ślusarki okiennej oraz drzwiowej,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,

- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

#### **C.VIII.10. Przepisy związane.**

1. WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
  2. PN-EN ISO 10545-1:2014-12 Płytki i płyty ceramiczne -- Część 1: Pobieranie próbek i warunki odbioru
  3. PN-EN ISO 10545-2:2018-12 Płytki i płyty ceramiczne -- Część 2: Oznaczanie wymiarów i sprawdzanie jakości powierzchni
  4. PN-EN ISO 10545-3:2018-05 Płytki i płyty ceramiczne -- Część 3: Oznaczanie nasiąkliwości wodnej, porowatości otwartej, gęstości względnej pozornej oraz gęstości całkowitej
  5. PN-EN ISO 10545-5:1999 Płytki i płyty ceramiczne. Oznaczanie odporności na uderzenie metodą pomiaru współczynnika odbicia
  6. PN-EN ISO 10545-6:2012 Płytki i płyty ceramiczne -- Część 6: Oznaczanie odporności na wgłębne ścieranie płytek nieszkliwionych
  7. PN-ISO 3443-1:199 Tolerancje w budownictwie. Podstawowe zasady oceny i określania
  8. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
  9. PN-EN 13914-1:2016-06 Projektowanie, przygotowywanie i wykonywanie tynkowania zewnętrznego i wewnętrznego -- Część 1: Tynkowanie zewnętrzne
  10. PN-EN 13658-2:2009 Metalowe siatki, narożniki i listwy podtynkowe -- Definicje, wymagania i metody badań -- Część 2: Tynki zewnętrzne
  11. PN-EN 13658-1:2009 Metalowe siatki, narożniki i listwy podtynkowe -- Definicje, wymagania i metody badań -- Część 1: Tynki wewnętrzne
  12. PN-EN 13279-2:2014-02 Spoiwa gipsowe i tynki gipsowe -- Część 2: Metody badań
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **C.IX. Roboty drogowe.**

### **C.IX.1. Wstęp.**

#### **C.IX.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małównie”.

#### **C.IX.1.2 Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **C.IX.1.3 Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych obejmuje wykonanie:

- a) elementów konstrukcyjnych podkładów i podbudowy,
- b) nawierzchni drogowych i chodników.

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych - podbudów obejmuje:

- Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża,
- Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej),
- Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie,
- Wykonanie podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem ( $R_m=2,5$  Mpa),

Zakres prac realizowanych w ramach robót drogowych - nawierzchni obejmuje:

- Wykonanie nawierzchni betonowej,
- Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej,
- Wykonanie nawierzchni z dywanikiem asfaltowym,
- Osadzenie krawężników betonowych,
- Osadzenie obrzeży betonowych.

#### **C.IX.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

**Kruszywo stabilizowane cementem** - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

**Podbudowa z tłucznia kamiennego** - część konstrukcji nawierzchni składająca się z jednej lub więcej warstw nośnych z tłucznia i kłińca kamiennego.

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Mieszanka mineralna** - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu.

**Nawierzchnia kostkowa** - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek kamiennych.

**Betonowa kostka brukowa** - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**Krawężniki betonowe** - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

**Obrzeża chodnikowe** - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

**Beton zwykły** - beton o gęstości pozornej powyżej 2,0 kg/dm<sup>3</sup> wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników użytych do wykonania betonu przed i po zagęszczeniu, lecz przed związaniem betonu.

**Podłoże pod warstwę asfaltową** - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

## **C.IX.2. Materiał.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **C.IX.2. 1. Podbudowy**

#### **a) Kruszywa na warstwę podsypkową (odsączającą i odcinającą)**

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

$D_{15}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej

$d_{85}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

$d_{60}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

$d_{10}$  - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004 dla gatunku 1 i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004, dla klasy I i II.

Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

#### **b) Kruszywa na podbudowę z kruszywa łamanego**

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2012 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw łamanych przeznaczonych na podbudowę.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kruszyw łamanych przeznaczonych na podbudowę	
		zasadniczą	pomocniczą
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1



5	Ścieralność w bębnie Los Angeles		
	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35	50
	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	30	35
6	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	3	5
7	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	10
8	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , %(m/m), nie więcej niż	1	1
9	Wskaźnik nośności w <sub>noś</sub> mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:		
	a) przy zagęszczeniu I <sub>S</sub> ≥ 1,00	80	60
	b) przy zagęszczeniu I <sub>S</sub> ≥ 1,03	120	-

### **C.IX.2. 1. Nawierzchnie**

#### Wypełniacz

Składowanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-EN 13043:2004.

Wymagania wobec wypełniacza

Właściwości wypełniacza	Wymagania wobec wypełniacza
Uziemienie wg PN-EN 933-10:	Zgodnie z tabl. 24 WT-1
Jakość pyłów wg PN-EN 933-9; kategoria nie wyższa od:	MB <sub>F10</sub>
Zawartość wody wg PN-EN 1097-5, nie wyższa od:	1% (m/m)
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-7	deklarowana przez producenta
Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu wg PN-EN 1097-4: wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
Przyrost temperatury mięknięcia wg PN-EN 13179-1; wymagana kategoria:	Δ <sub>R&amp;B</sub> 8/25
Rozpuszczalność w wodzie wg PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym wg PN-EN 196-2; kategoria, co najmniej:	CC <sub>70</sub>
Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym; kategoria:	K <sub>a10</sub> , K <sub>aDeklarowana</sub>
"Liczba asfaltowa" wg EN 13179-2	BN <sub>Deklarowana</sub>

## Asfalt

Należy stosować asfalt godnie z normą PN-EN 13108-1:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy. Rodzaj asfaltu należy dostosować do kategorii drogi w jakiej prowadzone są roboty.

Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM.

Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6. Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 4.

**Tablica 4.** Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D <sup>1)</sup> , mm
KR 1-2	AC11W <sup>2)</sup> , AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 4-5	AC16W, AC22W

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

2) Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR3÷KR6

## Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w PN-EN 13808:2013-10 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych.

## Środki adhezyjne

Zastosowane kruszywo mineralne i asfalt drogowy powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne, zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody. W przypadku konieczności poprawy tego powinowactwa należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i asfaltu drogowego. Środek adhezyjny należy stosować do warstwy wiążącej i wyrównawczej w przypadku, gdy przyczepność asfaltu do kruszywa, oznaczona zgodnie z PN-EN 12697-11:2020-07 metoda C (kruszywo 8/11 jako podstawowe) jest nie większa niż 80%. Obowiązkowo należy użyć środków adhezyjny do betonu asfaltowego przeznaczonego do warstwy ścieralnej. Środek adhezyjny powinien posiadać Aprobatę Techniczną lub Opinię techniczną IBDiM.

### **a) Betonowa kostka brukowa**

#### **- Klasyfikacja betonowych kostek brukowych**

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmiana:
  - a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
  - b) kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy fakturowej (górną) zwykle barwionej grubości min. 4mm,
2. gatunek, w zależności od wyglądu zewnętrznego, tj. od rodzaju, liczby i wielkości wad powierzchni, krawędzi i naroży: a) gatunek 1, b) gatunek 2,
3. klasa:
  - a) klasa „50”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 50 MPa,

- b) klasa „35”, o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 35 MPa,
- 4. barwa:
  - a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
  - b) kostka kolorowa, z betonu barwionego (zwykle pigmentami nieorganicznymi),
- 5. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta,
- 6. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
  - a) długość: od 140 mm do 280 mm,
  - b) szerokość: od 0,5 do 1,0 wymiaru długości, lecz nie mniej niż 100 mm,
  - c) grubość: od 55 mm do 140 mm, przy czym zalecanymi grubościami są: 60 mm, 80 mm i 100 mm.

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

#### **- Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym**

Betonowa kostka brukowa powinna posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę (Instytut Badawczy Dróg i Mostów).

Betonowa kostka brukowa powinna odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, powinna mieć charakterystyki określone przez odpowiednie procedury badawcze IBDiM, zgodne z poniższymi wskazaniem:

- 1) kształt i wymiary powinny być zgodne z deklarowanymi przez producenta, z dopuszczalnymi odchyłkami od wymiarów:
  - długość i szerokość  $\pm 3,0$  mm,
  - grubość  $\pm 5,0$  mm,
- 2) wytrzymałość na ściskanie powinna być nie mniejsza niż:
  - 50 MPa, dla klasy „50”,
  - 35 MPa, dla klasy „35”,
- 3) mrozoodporność: po 30 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek w 3% roztworze NaCl lub 150 cyklach zamrażania i rozmrażania metodą zwykłą, powinny być spełnione jednocześnie następujące warunki:
  - próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek nie zamrażanych,
  - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%,
- 4) nasiąkliwość, nie powinna przekraczać 5%,
- 5) ścieralność, sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać wartości:
  - 3,5 mm, dla klasy „50”,
  - 4,5 mm, dla klasy „35”,
- 6) szorstkość, określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT,
- 7) wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego i uszkodzenia powierzchni nie powinny przekraczać wartości podanych w tabelicy 7.  
(Uwaga: Naloty wapienne - wykwyty w postaci białych plam - powstają w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie podczas jego wiązania i twardnienia; naloty te powoli znikają w okresie do 2 lat).

Tablica 7. Dopuszczalne wady wyglądu zewnętrznego betonowej kostki brukowej

Lp.	Właściwości	Wymagania
		gatunek 1
1	Stan powierzchni licowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>– tekstura</li> <li>– rysy i spękania</li> <li>– kolor według katalogu producenta</li> <li>– przebarwienia</li> <li>– plamy, zabrudzenia niezmywalne wodą</li> <li>– naloty wapienne</li> </ul>	jednorodna w danej partii niedopuszczalne jednolity dla danej partii dopuszczalne niekontrastowe przebarwienia na pojedynczej kostce niedopuszczalne dopuszczalne
2	Uszkodzenia powierzchni bocznych: <ul style="list-style-type: none"> <li>– dopuszczalna liczba w 1 kostce</li> <li>– dopuszczalna wielkość (długość i szerokość)</li> </ul>	2 30 mm x 10 mm
3	Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży przylicowych	niedopuszczalne
4	Uszkodzenia krawędzi pionowych <ul style="list-style-type: none"> <li>– dopuszczalna liczba w 1 kostce</li> <li>– dopuszczalna wielkość (długość i głębokość)</li> </ul>	2 20 mm x 6 mm

#### - Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

#### - Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Należy stosować następujące materiały:

- na podsypkę piaskową pod nawierzchnię
  - piasek naturalny wg PN-EN 13043:2004, odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
  - piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszankę drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-EN 13043:2004,
- na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
  - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-EN 13043:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2012 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004,
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej
  - piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13043:2004 gatunku 2 lub 3,
  - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13043:2004,
- do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
  - zaprawę cementowo-piaskową 1:4,
- do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-

piaskowej

- do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych,
- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

### **b) Krawężniki betonowe uliczne ścięte o wym. 15x30cm i 20x30cm gat. I oraz drogowe prostokątne 12x25cm gat. I**

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 20x30cm:

- długość 100cm,
- szerokość 20cm,
- wysokość 30cm,
- promień 1cm.

Główne wymiary krawężników betonowych ulicznych rodzaju „a” 15x30cm:

- długość 100cm,
- szerokość 15cm,
- wysokość 30cm,
- promień 1cm.

Główne wymiary krawężników betonowych drogowych rodzaju „b” 12x25cm:

- długość 100cm,
- szerokość 12cm,
- wysokość 25cm,
- promień 1cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) -  $\pm 8$ mm,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) -  $\pm 3$ mm,

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. I, nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników - 2mm,
- szczyby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
- szczyby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba maksymalna – 2,

- długość maksymalna – 20mm,
- głębokość maksymalna – 6mm,

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

**- Materiały dodatkowe przy budowie krawężników betonowych:**

- 1) Piasek na podsypkę piaskową i cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010
- 1) Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139:2003.
- 2) Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2012.
- 3) Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.
- 4) Do wykonania łąwy betonowej pod krawężniki należy stosować beton klasy C8/10.
- 5) Żwir do wykonania łąwy żwirowej pod krawężniki powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.

**a) Obrzeża betonowe o wym. 6x20cm i 8x30cm gat. 1**

Wymiary obrzeży 8x30cm:

- długość 75cm lub 100cm,
- szerokość 8cm,
- wysokość 30cm,
- promień 3cm.

Wymiary obrzeży 6x20cm:

- długość 75cm lub 100cm,
- szerokość 6cm,
- wysokość 20cm,
- promień 3cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży dla gat. 1, to:

- dla wymiaru l (długość) -  $\pm 8\text{mm}$ ,
- dla wymiaru b, h (szerokość, wysokość) -  $\pm 3\text{mm}$ ,

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów dla gat. 1 nie powinny przekraczać wartości:

- wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi - 2mm,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających powierzchnie górne (ścieralne) – niedopuszczalne,
- szczyrby i uszkodzenia krawędzi i naroży ograniczających pozostałe powierzchnie:
  - liczba maksymalna – 2,

- długość maksymalna – 20mm,
- głębokość maksymalna – 6mm.

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

**- Materiały dodatkowe przy budowie obrzeży:**

1. Żwir do wykonania ławy i piasek powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 13043:2004.
2. Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620+A1:2010, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-EN 13139:2003.
3. Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-EN 197-1:2012.
4. Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004.

**C.IX.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

**C.IX.3. 1 Wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.**

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inspektor nadzoru może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

**C.IX.3. 2 Wykonanie warstwy posypkowej.**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy podsypkowej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

### **C.IX.3. 3 Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego.**

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

### **C.IX.3. 4 Wykonanie warstwy wzmacniającej z kruszywa stabilizowanego cementem.**

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy wzmacniającej z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek stacjonarnych,
- układarek lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,

### **C.IX.3.5 Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej.**

Małe powierzchnie nawierzchni z kostki brukowej wykonuje się ręcznie. Jeśli powierzchnie są duże, a kostki brukowe mają jednolity kształt i kolor, można stosować mechaniczne urządzenia układające.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego. Do wyrównania podsypki z piasku można stosować mechaniczne urządzenie na rolkach, prowadzone liniami na szynie lub krawężnikach. Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

### **C.IX.3.6 Osadzanie krawężników betonowych i obrzeży betonowych .**

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych do zagęszczania podsypki.
- drobnego sprzętu pomocniczego do wypełniania spoin i szczelin dylatacyjnych.

### **C.IX.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.



Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny. Wypełniacz workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem i uszkodzeniem worków.

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 R, na paletach transportowych producenta. Płyty betonowe mogą być przewożone po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,5 R. W czasie transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek. Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

### **C.IX.5. Wykonanie robót.**

#### **C.IX.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

#### **C.IX.5.2 Wymagania szczegółowe. Podbudowy.**

##### **a) Profilowanie i zagęszczenie podłoża**

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być, zgodnie z decyzją Inspektora nadzoru wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera i utylizowany.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tabelicy 7.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tabelicy 7.

Tabela 7. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża ( $I_s$ )

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla dróg innych niż autostrady i drogi ekspresowe	
	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

## **b) Wykonanie warstwy podsypkowej (odsączającej i odcinającej)**

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszej specyfikacji.

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora.

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Warstwy odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni.

Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

## **c) Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Podbudowa powinna być ułożona na wykonanej wcześniej warstwie podsypkowej odsączającej, warstwie wzmacniającej z kruszywa naturalnego stabilizowanego cementem lub bezpośrednio na wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu.

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z

zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

#### **d) Wykonanie podbudowy z chudego betonu**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki chudego betonu oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki chudego betonu polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tabelicy 8.

Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Tablica 8. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej.

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)	Przechodzi przez sito (%)
63	-	100
31,5	100	od 60 do 85
16	od 60 do 80	od 40 do 67
8	od 40 do 65	od 30 do 55
4	od 25 do 55	od 25 do 45
2	od 20 do 45	od 20 do 40
1	od 15 do 35	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20	od 8 do 20
0,25	od 2 do 12	od 4 do 13
0,125	od 0 do 5	od 0 do 5

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m<sup>3</sup>.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora.

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tabelicy 9.

Tablica 9. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-B-06250
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-B-06250
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	9	PN-B-06250
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	20	PN-B-06250

Podbudowa z chudego betonu nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25<sup>0</sup> C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

Podłoże pod podbudowę z chudego betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i niniejszych WWiORB.

Mieszanek chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w receptce laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

Układanie podbudowy z chudego betonu należy wykonywać układarkami mechanicznymi, poruszającymi się po prowadnicach.

Przy układaniu chudej mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach i za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora. Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta. Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości. Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0. W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstwę antyspękaniową w postaci:

- membrany z polimeroasfaltu,
- geowłókniny o odpowiedniej gęstości, wytrzymałości, grubości i współczynnika wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej,
- warstwy kruszywa od 8 do 12 cm o odpowiednio dobranym uziarnieniu.

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną,
  - b) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
  - c) przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
  - d) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.
- Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inspektora nadzoru.

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mroź.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

### **C.IX.5.3 Wymagania szczegółowe. Nawierzchnie.**

#### **a) Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego**

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inwestora.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 11.

Tablica 11. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2		od KR 3 do KR 6				
Zawartość asfaltu	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do 16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 20 <sup>1)</sup>	od 0 do 16	od 0 do 12,8

Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78÷100	90÷100		78÷100	67÷100	90÷100	100
12,8	68÷93	80÷100		68÷85	52÷83	80÷100	87÷100
9,6	59÷86	69÷100	100	59÷74	38÷62	70÷88	73÷100
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	54÷67	30÷50	63÷80	66÷89
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	48÷60	22÷40	55÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	39÷50	21÷37	44÷58	47÷60
2,0	29÷59	35÷64	41÷71	29÷38	21÷36	30÷42	35÷48
zawartość ziarn > 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	(62÷71)	(64÷79)	(58÷70)	(52÷65)
0,85	20÷47	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,42	13÷36	19÷39	18÷39	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,30	10÷31	17÷33	15÷34	10÷17	15÷28	10÷18	16÷23
0,18	7÷23	13÷25	13÷25	7÷12	12÷24	8÷15	12÷17
0,15	6÷20	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	7÷14	11÷15
0,075	5÷10	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,5	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego							

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabeli 12 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 12 lp. od 6 do 8.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tabeli 13.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla; próbki powinny spełniać wymagania podane w tabeli 14 lp. od 1 do 5.

Wykonana warstwa wiążąca, wyrównawcza i wzmacniająca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 14 lp. od 6 do 8.

Tablica 12. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości	Wymagania wobec MMA i w	
		warstwy ścieralnej z BA zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0 (≥18) <sup>4)</sup>

2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 <sup>2)</sup>	≥ 10,0 <sup>3)</sup>
3	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 , dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA 2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka 3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka 4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Tablica 13. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych uziarnienia MM w zależności od kategorii ruchu					
	KR 1 lub KR 2			KR 3 do KR 6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16 <sup>1)</sup>
Przechodzi przez:				100		
31,5	100			84÷100	100	
25,0	87÷	100		75÷100	87÷100	100
20,0	100	88÷100	100	68÷90	77÷100	87÷100
16,0	75÷10	78÷100	85÷100	62÷83	66÷90	77÷100
12,8	0	67÷92	70÷100	55÷74	56÷81	67÷89
9,6	65÷93	60÷86	62÷84	50÷69	50÷75	60÷83
8,0	57÷86	53÷80	55÷76	45÷63	45÷67	54÷73
6,3	52÷81	42÷69	45÷65	32÷52	36÷55	42÷60
4,0	47÷76	30÷54	35÷55	25÷41	25÷41	30÷45
2,0	40÷67					
zawartość ziarn > 2,0 mm	30÷55	(46÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)
0,85	(45÷70)	20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,42	0)	14÷28	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,30		11÷24	15÷35	8÷19	7÷19	10÷21
0,18	20÷40	8÷17	11÷28	5÷14	5÷15	7÷16



0,15 0,075	13÷30 10÷25 6÷17 5÷15 3÷7	7÷15 3÷8	9÷25 3÷9	5÷12 4÷6	5÷14 4÷7	6÷14 5÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8
1) Tylko do warstwy wyrównawczej						

Tablica 14. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp	Właściwości	Wymagania wobec MMA, warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania <sup>1)</sup> , MPa	nie wymaga się	≥ 16,0 (≥22) <sup>3)</sup>
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 8,0 (≥ 6,0) <sup>2)</sup>	≥11,0
3	Odształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 1,5 do 4,0
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., %(v/v)	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 65,0 do 80,0	≤ 75,0
6	Grubość warstwy w cm z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 -	od 4,0 do 6,0 od 6,0 do 8,0 od 7,0 do 10,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48, dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA			
2) dla warstwy wyrównawczej			
3) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury. Dla kategorii ruchu od KR5 do KR6 dozowanie składników powinno być sterowane elektronicznie.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż  $\pm 2\%$  w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją  $\pm 5^\circ\text{C}$ .

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od  $145^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ ,
- dla D 70 od  $140^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- dla D 100 od  $135^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od  $140^\circ\text{C}$  do  $170^\circ\text{C}$ ,
- z D 70 od  $135^\circ\text{C}$  do  $165^\circ\text{C}$ ,
- z D 100 od  $130^\circ\text{C}$  do  $160^\circ\text{C}$ ,
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 15.

Tablica 15. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiążącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 15, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tabelicy 16.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Tablica 16. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, $\text{kg/m}^2$
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7

3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 17.

Tablica 17. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Połączenie nowych warstw	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ( $V > 16$  m/s).

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 18.

Tablica 18. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny na co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonania warstwy nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inspektora nadzoru. Wykonawca może przystąpić do wykonywania warstwy nawierzchni po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt. 5 niniejszych WW.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50                    130° C,
- dla asfaltu D 70                    125° C,
- dla asfaltu D 100                  120° C,
- dla polimeroasfaltu                - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicach 12 i 14.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **b) Wykonanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej**

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z zatwierdzoną dokumentacją projektową. Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

- a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,
- b) podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o wskaźniku piaskowym  $WP \geq 35$ .

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki zaleca się ustawić krawężniki i obrzeża. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

Jeśli dokumentacja projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać  $\pm 1$  cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej.

Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż  $R_7 = 10 \text{ MPa}$ ,  $R_{28} = 14 \text{ MPa}$ .

Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi.

Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseni ich układania powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową i zaakceptowane przez Inżyniera. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po  $1 \text{ m}^2$  wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż  $+5^\circ\text{C}$ . Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od  $0^\circ\text{C}$  do  $+5^\circ\text{C}$ , przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.).

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki.

Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- a) piaskiem, jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- b) zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieleniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieleniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cemencie itp. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z zatwierdzoną dokumentacją projektową, względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami.

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

### **c) Osadzenie krawężników betonowych ulicznych**

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Przy betonowaniu ław należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy o wysokości powyżej 10 cm należy wykonywać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

Krawężniki należy osadzać w taki sposób, aby światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) wynosiło 10 ÷ 12 cm lub 2cm na przejściach dla pieszych i wjazdach na posesje. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej powinno być wykonane na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

### **d) Osadzenie obrzeży betonowych**

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka z piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę wykonuje się przez zasypanie koryta piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami zatwierdzonej dokumentacji projektowej (poziom górny obrzeża powinien się znajdować 1cm poniżej poziomu nawierzchni z kostki brukowej betonowej) i poleceniami Inżyniera.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem na pełną głębokość.

## **C.IX.6. Kontrola jakości.**

### **C.IX.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. C.I. i C.II.

### **C.IX.6.2 Kontrola jakości - podbudowy.**

#### **a) Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

W czasie robót Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne, w zakresie i z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości.

Szerokość koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może ona różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć co 20 m na każdym pasie ruchu 4-metrową łata.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 10 razy na 1 km 4-metrową łata i nie mogą one przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Ukształtowanie osi w planie należy mierzyć co 10 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>. Wskaźnik zagęszczenia nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 7 pkt. 5. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.



Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

#### **b)Warstwa podsypkowa (odsączająca i odcinająca)**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywa przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w niniejszych WWiORB.

Szerokość warstwy należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może się ona różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć co 20 m na każdym pasie ruchu 4-metrową łata. Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 10 razy na 1 km 4-metrową łata. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej na prostych i łukach należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny być one zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach. Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

Ukształtowanie osi w planie należy mierzyć co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Grubość warstwy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup>, zaś przed odbiorem - w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup>. Powinna być ona zgodna z określoną w zatwierdzonej dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw. Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad na koszt Wykonawcy.

Zagęszczenie warstwy należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>. Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej nie powinien być mniejszy od 1. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup>. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

### **c) Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszywa przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w niniejszych WWIORB.

Uziarnienie mieszanki należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> i powinno być ono zgodne z wymaganiami podanymi w niniejszej WWIORB. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi nadzoru.

Wilgotność mieszanki należy badać w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m<sup>2</sup> i powinna ona odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, z tolerancją +10% -20

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać z częstotliwością 10 próbek na 10000 m<sup>2</sup>. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążen płytowych, i nie rzadziej niż raz na 5000 m<sup>2</sup>, lub według zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora nadzoru dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa.

Szerokość podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km i nie może różnić się ona od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć w sposób ciągły planografem albo co 20 m 4-metrową łatą na każdym pasie ruchu.

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą 10 razy na 1 km.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy należy mierzyć 10 razy na 1 km oraz w punktach głównych łuków poziomych i powinny one być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

Rzędne wysokościowe należy mierzyć co 100m, a różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, - 2 cm.

Ukształtowanie osi podbudowy w planie należy mierzyć co 100m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Grubość podbudowy należy mierzyć podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m<sup>2</sup>, zaś przed odbiorem w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m<sup>2</sup> i nie może się ona różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 10\%$ ,
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

Nośność podbudowy, t.j.:

- moduł odkształcenia należy określić co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m wg BN-64/8931-02 i powinien być on zgodny z podanym w tablicy 12,
- ugięcie sprężyste należy określić co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m i powinno być ono zgodne z podanym w tablicy 12.

Tablica 12. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych powyżej, powinny być naprawione przez spalchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spalchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spalchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora nadzoru.

Koszty tych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

#### **d) Podbudowa z chudego betonu**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w niniejszych WWiORB.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 13.

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii.

Tablica 13. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1	Właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
2	Właściwości wody	dla każdego wątpliwego źródła	
3	Właściwości cementu	dla każdej partii	
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2	600 m <sup>2</sup>
5	Wilgotność mieszanki chudego betonu	2	600 m <sup>2</sup>
6	Zagęszczenie mieszanki chudego betonu	2	600 m <sup>2</sup>
7	Grubość podbudowy z chudego betonu	2	600 m <sup>2</sup>
8	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie chudego betonu; po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m <sup>2</sup>
9	Oznaczenie nasiąkliwości chudego betonu	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	
10	Oznaczenie mrozoodporności chudego betonu		

Kruszywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w receptce z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego.

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 1$  cm.

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 9.

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 9.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 14.

Tablica 14. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km

2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łąką na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne*)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m, dla pozostałych dróg co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m

\*) Dodatkowo pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa o co najmniej 25 cm od szerokości warstwy na niej układanej lub o wartość wskazaną w zatwierdzonej dokumentacji projektowej.

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką lub planografem. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją +1 cm, -2 cm.

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 3$  cm dla autostrad i dróg ekspresowych i  $\pm 5$  cm dla pozostałych dróg.

Grubość podbudowy powinna być zgodna z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją:

- dla podbudowy zasadniczej  $\pm 1$  cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

#### e) Podbudowa z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 15.

Tablica 15. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie

5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp. 1 i lp. 8 - badania mogą być wykonywane zamiennie		

Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza. Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i niniejszych WW. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru  $\pm 2^{\circ}$  C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i niniejszych WWiORB.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 16.

Tablica 16. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego

Lp	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łata co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m <sup>2</sup>
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z zatwierdzoną dokumentacją projektową z tolerancją + 5 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy, nie powinny być większe od podanych w tablicy 17.

Tablica 17. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1	Drogi klasy A, S i GP	9
2	Drogi klasy G i Z	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	15

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją - 1 cm, + 0 cm

Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją 5cm.

Grubość podbudowy powinna być zgodna z zatwierdzoną grubością projektową, z tolerancją  $\pm 10$  %.

Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędzie podbudowy powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w niniejszych WWiORB i recepcie.

### **C.X.6.2 Kontrola jakości - nawierzchnie.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **a) Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej**

##### Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

##### Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

Dopuszczalne tolerancje głębokości koryta wynoszą:

- ✓ o szerokości do 3 m :  $\pm 1$  cm
- ✓ o szerokości powyżej 3 m :  $\pm 2$  cm
- ✓ szerokości koryta:  $\pm 5$  cm

### Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz wytycznymi niniejszej ST.

### Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej ST:

- ✓ pomiar szerokości spoin,
- ✓ sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- ✓ sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin,
- ✓ sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.
- ✓ Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

### Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzić należy łąką co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> ułożonego chodnika i parkingów i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m długości chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łąką 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

### Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzić za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenie od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać  $\pm 3$ cm.

### Sprawdzenie przekroju poprzecznego

Sprawdzenie przekroju poprzecznego należy dokonywać szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m<sup>2</sup> i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od projektowanego profilu wynoszą  $\pm 0,3\%$ .

## **b) Krawężniki betonowe.**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami niniejszej WWiORB. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami niniejszej WWiORB. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w niniejszej WWiORB.



W ramach sprawdzenia koryta należy sprawdzić wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi  $\pm 2$  cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z wymaganiami niniejszych WWiORB.

Przy wykonywaniu łąw badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni łąw z zatwierdzoną dokumentacją projektową.  
Profil podłużny górnej powierzchni łąwy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m łąwy.
- Wymiary łąw.  
Wymiary łąw należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m łąwy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
  - dla wysokości  $\pm 10\%$  wysokości projektowanej,
  - dla szerokości  $\pm 10\%$  szerokości projektowanej,
- Równość górnej powierzchni łąw.  
Równość górnej powierzchni łąwy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m łąwy, trzymetrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią łąwy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm.
- Zagęszczenie łąw.  
Zagęszczenie łąw bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego. Ławy z tłuczni, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziaren tłuczni, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z łąwy.
- Odchylenie linii łąw od projektowanego kierunku.  
Dopuszczalne odchylenie linii łąw od projektowanego kierunku nie może przekraczać  $\pm 2$  cm na każde 100 m wykonanej łąwy.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- Dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi  $\pm 1$  cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- Równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- Dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

### c) Obrzeża betonowe

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami niniejszej WWiORB. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami pkt. 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w niniejszych WWiORB.

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę),
- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) z piasku,
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego, przy dopuszczalnych odchyleniach:
  - linii obrzeża w planie, które może wynosić  $\pm 2$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić  $\pm 1$  cm na każde 100 m długości obrzeża,
  - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

#### **C.IX.7. Obmiar**

Roboty drogowe - podbudowy realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót drogowych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania robót drogowych w zakresie podbudów będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

Roboty drogowe - nawierzchnie realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robót drogowych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

W tym świetle cena wykonania robót drogowych w zakresie nawierzchni będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

Dla robót drogowych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### **C.IX.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WWiORB, PFU)

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty związane z wykonaniem koryta, podsypki, podbudów należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w punktach C.I. i C.II.

## **C.IX.9. Podstawa płatności.**

### **C.IX.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4  
Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty drogowe.

### **C.IX.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania warstwy podsypkowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w zatwierdzonej dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów, wyprodukowanie mieszanki i jej transport na miejsce wbudowania,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,

Cena składowa wykonania robót drogowych - podbudów w Kontrakcie w zakresie wykonania podbudowy z chudego betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki,
- transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie przewodnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- ewentualne nacinanie szczelin,
- pielęgnację wykonanej podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie wykonania warstwy wiążącej oraz warstwy ścieralnej nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie wykonania nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie osadzenia krawężników betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie krawężników i innych materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy (betonowej lub żwirowej),
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników na podsypce,
- wypełnienie spoin krawężników zaprawą,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika gruntem i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena składowa wykonania robót drogowych - nawierzchni w Kontrakcie w zakresie osadzenia obrzeży betonowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeży na podsypce,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## C.IX.10. Przepisy związane

1. WTWiO Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
1. PN-EN 14157:2017-11 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczenie odporności na ścieranie
2. PN-EN 10025-1:2007 Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
3. PN-EN 197-1:2012 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
4. PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
5. PN-EN 932-1:1999 Badania podstawowych właściwości kruszyw. Metody pobierania próbek
6. PN-EN 933-1:2012 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
7. PN-EN 933-4:2008 Bania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczenie kształtu ziarn -- Wskaźnik kształtu
8. PN-EN 1097-2:2020-09 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
9. PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczenie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
10. PN-EN 1367-1:2007 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczenie mrozoodporności
11. PN-EN ISO 13437:2020-01 Geosyntetyki -- Instalacja i pobieranie próbek w terenie w celu oceny trwałości
12. PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
13. PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu
14. PN-EN 14157:2017-11 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczenie odporności na ścieranie
15. PN-EN 12591:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Wymagania dla asfaltów drogowych
16. PN-EN 12697 Mieszanki mineralno-asfaltowe
17. PN-EN 13108-1:2016-07 Mieszanki mineralno-asfaltowe -- Wymagania -- Część 1: Beton asfaltowy
18. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997
19. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994
20. Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **C.X. Sieci sanitarne, międzyobiektywne, technologiczne.**

### **C.X.1. Wstęp.**

#### **C.X.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie sieci sanitarnych, międzyobiektywnych, technologicznych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małównce”.

#### **C.X.1.2 Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **C.X.1.3 Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach robót objętych niniejszymi WWiORB obejmuje:

- wykonanie sieci wodociągowej,
- wykonanie kanalizacji ścieków surowych,
- wykonanie rurociągów tłocznych ścieków i osadów,
- wykonanie rurociągów sprężonego powietrza.

#### **C.X.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

### **C.X.2. Materiał.**

#### **C.X.2.1 Wymagania ogólne .**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

#### **C.X.2.2 Wymagania szczególne.**

Materiałami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- rury i kształtki do zgrzewania doczołowego z PE

- rury i kształtki z PVC
- rury i kształtki ze stali nierdzewnej 0H18N9,
- stal profilowa - kształtowniki: stal nierdzewna 0H18N9,
- elektroda IWO XF 347 lub równoważne (do łączenia elementów ze stali nierdzewnej 0H18N9)
- łączniki: kotwy rozporowe ze stali nierdzewnej, kotwy segmentowe wstrzeliwane i śruby ze stali nierdzewnej,
- włazy kanałowe żeliwne typu D i B,
- beton C8/10, C12/15,
- zaprawa cementowa,
- piasek na podsypki,
- środki izolacyjne – wodoschronne - szybkowiązący środek uszczelniający, żywica epoksydowa dwuskładnikowa do powłok wewnętrznych, emulsja bitumiczna – do powłok zewnętrznych

Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Elementy powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez widocznych ubytków, bez śladów zniszczeń i uszkodzeń.

Rury z tworzyw sztucznych winny być trwale oznaczone.

Rury powinny być proste, czyste od zewnątrz i wewnątrz, bez wżerów i widocznych uszkodzeń i ubytków.

### **C.X.2.3 Dokumentacja.**

Rury, kształtki i armatura winny posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.

### **C.X.2.4 Parametry rur PE i PVC.**

Minimalne wartości określające parametry fizyko-mechaniczne rur PE i PVC

#### **(1) Rury PE:**

- |   |                         |
|---|-------------------------|
| - Gęstość                                 | > 930 kg/m <sup>3</sup> |
| - Stabilność termiczna (200°C)            | > 20 min                |
| - Wskaźnik szybkości płynięcia MFI:       | 0,4-1,3 g/10min         |
| - Zmiana długości przy ogrzewaniu (110°C) | < 3%                    |

#### **(2) Rury PVC:**

rury i kształtki z rury PCV o sztywności obwodowej wyznaczonej wg normy PKN-CEN/TS 1401-2:2013-12, SN=8kN/m<sup>2</sup> (klasa S), SDR 34, kielichowe, lite; łączone wg rozwiązań systemowych na uszczelki osadzone fabrycznie. Niedopuszczalne są rury warstwowe (z rdzeniem spienionym lub z rdzeniem litym z innej mieszanki PVC). Dopuszcza się w terenach zielonych przy wykonywaniu przyłączy stosowanie rur PCV litych o sztywności obwodowej 4 kN/m<sup>2</sup> (klasa N). System rur i kształtek z PVC-U wraz z uszczelkami musi być odporny na oddziaływanie ścieków (na korozję spowodowaną działaniem ścieków komunalnych). Rury muszą być znakowane wewnątrz,



### **C.X.2.5 Studzienki kanalizacyjne.**

- studzienki rewizyjne kręgów o średnicy 1000 mm z betonowych elementów prefabrykowanych, (klasa betonu co najmniej C 35/45, nasiąkliwość betonu poniżej 5%, klasa ekspozycji co najmniej XA1) z komorą roboczą w kształcie koła. Elementy studni łączone za pomocą uszczelki elastomerowych. Dolna część studni winna być wykonana jako monolitycznie z normą PN-EN 1917:2004. Włączenie do studni rewizyjnych poprzez króćce dostudzienne o połączeniu szczelnym, włazy klasy D400, C250, A15;
- studzienki inspekcyjne systemowe  $\Phi 425$  PP/PE/PCV z teleskopem i wjazdem żeliwnym typu ciężkiego (D400) w ciągach komunikacyjnych, włazy żeliwne klasy B w pozostałym terenie. Pokrywy wjazdu tych studni winny być zamykane za pomocą śrub;

W przypadku zabudowy studzienki w miejscu możliwego ruchu kołowego należy zawsze stosować włazy typu ciężkiego i rury teleskopowe.

Pod dno studzienek należy wykonać podłoże z piasku o grubości 20 cm, a w gruncie nawodnionym - ze żwiru. Podłoże należy zagęścić. Połączenie poszczególnych elementów pierścieniami, - uszczelkami zgodnie z zaleceniami producenta studzienek.

Po ustawieniu studzienki i połączeniu elementów oraz podłączeniu rur, należy wykop zasypać warstwami grubości 20 cm piaskiem z zagęszczeniem. W bezpośredniej bliskości studzienki zagęszczać wyłącznie ręcznie na całej głębokości wykopu.

W przypadku gruntów nawodnionych, obsypkę studni małowabarytowych stanowić powinna mieszanka żwirków z cementem.

Dodatkowo studzienki powinny być zabezpieczone pierścieniem betonowym zabezpieczającym studnie przed wypłynięciem.

### **C.X.2.6 Składowanie.**

Wyroby montowane w sieciach sanitarnych w ramach Kontraktu podatne na uszkodzenia mechaniczne należy składować i chronić w następujący sposób:

- Wyroby należy chronić przed uszkodzeniami pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych urządzeń i metod przeładunku.
- Rury w prostych odcinkach, składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m.
- Rury w kręgach składować na płasko na równym podłożu na podkładach drewnianych, pokrywających co najmniej 50% powierzchni składowania. Nie przekraczać wysokości składowania 2 m.
- Rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie, a gdy nie jest to możliwe, to rury o większych średnicach i grubszych ściankach powinny znajdować się na spodzie. To samo dotyczy układania rur na środkach transportowych.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczać je ochronami (korki, wkładki itp.).
- Nie dopuszczać do składowania materiałów w sposób, przy którym mogłyby wystąpić odkształcenia (zagięcia, zgniecenia itp.) - w miarę możliwości przechowywać i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucenia elementów.
- Niedopuszczalne jest „wleczenie” pojedynczych rur, wiązek lub kręgów po podłożu.

- Zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w temperaturach ujemnych znacznie wzrasta.
- Transport powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr; rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- Kształtki, złączki i inne materiały powinny być składowane, w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omawianych środków ostrożności.

Tworzywa sztuczne mają ograniczoną odporność na podwyższoną temperaturę i promieniowanie UV, w związku z czym należy chronić je przed:

- długotrwałą ekspozycją słoneczną,
- nadmiernym nagrzewaniem od źródeł ciepła.

Składowanie wszystkich elementów instalacji oraz elementów prefabrykowanych zgodnie z zaleceniami dostawcy elementów.

### **C.X.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania sieci sanitarnych i technologicznych należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- podstawowe narzędzia ręczne do obcinania i obróbki rur,
- komplet elektronarzędzi,
- komplet narzędzi ślusarskich,
- aparat spawalniczy,
- zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo,
- zgrzewarki do muf elektrooporowych,
- płyty zagęszczające i stopy zagęszczające,
- pompy do miejscowego odwodnienia wykopów,
- żuraw samochodowy,
- koparka
- ubijak spalinowy 200kg
- ręczne narzędzia do prac ziemnych.

### **C.X.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- samochód dłuźycowy,
- ciągnik kołowy
- przyczepa skrzyniowa,

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucić ze środków transportowych. Transport rur powinien być wykonywany pojazdami o odpowiedniej długości, tak by wolne końce wystające poza skrzynię ładunkową nie były dłuższe niż 1 metr. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.

## **C.X.5. Wykonanie robót.**

### **C.X.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

### **C.X.5.2 Montaż rurociągów z rur PVC.**

#### **a) Ogólne warunki montażu kanałów z PVC**

Zaleca się montaż przewodów z PVC w zakresie temperatur otoczenia od 0° do 30°C. Układanie rur poza tym zakresem temperatur wymaga uzgodnienia technologii montażu z producentem. W niskich temperaturach należy zachować szczególną ostrożność przy transportowaniu rur z uwagi na zmniejszoną ciągliwość materiału (zwiększona podatność na pęknięcie).

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z zatwierdzonym Projektem.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny (nie mogą mieć uszkodzeń) oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

## **b) Łączenie rur**

### **- Metoda łączenia**

Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, wargowej.

### **- Łączenie kielichowe**

- Usunąć zaślepkę zabezpieczającą z kielicha ułożonej rury i bosego końca kolejnej rury.
- Nasmarować uszczelkę i bosy koniec wsuwanej rury smarem silikonowym, poślizgowym.
- Łączone elementy ułożyć współosiowo.
- Włożyć koniec bosy do kielicha.
- Wcisnąć koniec bosy do kielicha aż do osiągnięcia oznaczenia.
- Dla mniejszych średnic łączenie wykonuje się ręcznie, dla większych średnic można użyć stalowego pręta jako dźwigni, zabezpieczając koniec rury drewnianym klockiem lub użyć specjalnego oprzyrządowania.
- Nigdy nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich, a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego.

### **UWAGA!**

Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie należy wykonać prostopadle do osi rury, a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30°.

## **c) Podsypka**

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

W przypadku występowania piasków i żwirów niedopuszczalne jest naruszenie gruntu rodzimego na rzędnej posadowienia kanału

Wysokość podsypki powinna wynosić 10 cm. Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 5 cm.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

## **d) Układanie przewodu na dnie wykopu.**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać spadku i kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Montaż należy prowadzić ze spadkami zgodnymi z dokumentacją, pomiędzy studniami od rzędnej niższej do wyższej.

Przed połączeniem rur „bose” końce należy smarować środkami umożliwiającymi poślizg, przewidzianymi przez dostawcę systemu kanalizacyjnego. „Bose” końce wciskać do miejsca zaznaczonego na rurze. Przed przystąpieniem do montażu każdego kolejnego złącza, każda ostatnia rura, do kielicha której przyłączamy nowy odcinek, powinna być zastabilizowana przez wykonanie obsypki wg zasad podanych poniżej.

#### **e) Obsypka rurociągu**

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona, aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum.

Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury.

#### **f) Oznaczenie trasy. Oznaczenie rurociągu.**

Po przeprowadzeniu próby szczelności  $p=1,0$  MPa, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 – 40 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

#### **g) Zасыпка wykopu.**

Zасыпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 30 mm.

Przydatność gruntu rodzimego do zasypywania wykopów potwierdzi Inspektor nadzoru.

#### **h) Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.**

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Na istniejące podziemne w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne.

W przypadku, gdy kolektor sanitarny przebiega w bliskiej odległości od istniejących drzew, należy wykonać wykop otwarty w odległości 2.50m od osi drzewa, a pod systemem korzeniowym precyzyjnie osłonić rurę stalową lub z PVC, o długości  $l=5,0$ m.

#### **i) Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego**

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamrażanie w nich ścieków w okresie zimowym,

- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o  $h = 0,2$  m. W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamrażaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą keramzytu. W takim przypadku przewód należy otoczyć 30cm warstwą keramzytu (zamiast podsypki i obsypki) zabezpieczonego folią PEHD gr. 1,5mm. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dających podobne wyniki izolacji cieplnej. Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

### **C.XI.5.3 Montaż rurociągów ciśnieniowych z HDPE.**

#### **a) Ogólne warunki montażu przewodów HDPE**

Montaż przewodów z HDPE w temperaturze otoczenia niższej od  $0^{\circ}\text{C}$  jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż  $0^{\circ}\text{C}$ .

W przypadku konieczności zgrzewania PE w niskich temperaturach należy okryć stanowisko do zgrzewania namiotem.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie trasy zgodnie z zatwierdzonym Projektem.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

#### **b) Metody łączenia rur, kształtek i armatury**

Należy stosować generalną zasadę, że przy zgrzewaniu rur i kształtek PE obowiązują procedury podane przez ich producentów.

##### **- Zgrzewanie doczołowe rur z PE**

Zgrzewanie rur doczołowe jest możliwe tylko dla rur zakwalifikowanej do tej samej grupy płynięcia, o tej samej średnicy i grubości ścianki.

Zgrzewanie czołowe polifuzyjne należy przeprowadzić dla rur i kształtek o średnicach większych od 63 mm. Kształtki elektrooporowe stosować w sytuacjach uniemożliwiających wykonanie zgrzewów doczołowych. Wszystkie parametry zgrzewania rur polietylenowych muszą być podane przez producenta rur w instrukcji montażu.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowaniu urządzenia zgrzewającego należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów wypłytki (szerokości i grubości) i oszacowaniu ich zgodności z zaleceniami producenta. Wartości odchyłek nie powinny przekraczać dopuszczalnych, podanych przez producenta.

##### **- Zgrzewanie rur z PE przy pomocy złączy elektrooporowych**

Odbywa się ono przy użyciu kształtek z wtopionym drutem elektrooporowym. W złącza wsuwa się przycięte prostopadle i oczyszczone końcówki rur z PE (oczyszczone także przez usunięcie warstwy utlenionego polietylenu, a następnie „przepuszcza” się przez drut oporowy, prąd w określonym czasie i o odpowiednich parametrach zgodnie z instrukcją producenta złącz. Operacja elektrozgrzewania powinna być przeprowadzona przy unieruchomionych końcówkach rur.

Każde złącze elektrooporowe ma indywidualne parametry zgrzewania. Są one zapisane; na złączu w postaci nadruku, w postaci kodu kreskowego, na karcie magnetycznej, bądź zakodowane w relacji: drut elektrooporowy w złączu - elektrozgrzewarka.

Zakres temperatur i warunki pogodowe w jakich można dokonywać zgrzewania określają producenci złącz elektrooporowych. Ogólnie można przyjąć, że zgrzewanie to jest dopuszczalne w zakresie temperatur otoczenia od  $-5^{\circ}\text{C}$  do  $+45^{\circ}\text{C}$ .

#### **- Połączenia kołnierzone**

Połączenia z użyciem tulei kołnierzowej PE i luźnego kołnierza stosowane są głównie przy połączeniach tworzywo sztuczne/stal. Stosowane mogą być również przy połączeniach rur PE z armaturą stalową. Należy stosować połączenia kołnierzowe uszczelniając je płaskimi uszczelkami z kauczuku butylowego lub kauczuku polichloroprenowego.

#### **c) Podsypka**

Materiał do podsypki powinien spełniać następujące wymagania:

- nie powinny występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- materiał nie może być zmrożony,
- nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału.

Jeżeli grunty lokalne spełniają powyższe wymagania, nie musi być wykonywany wykop do poziomu podsypki.

W przypadku występowania piasków i żwirów niedopuszczalne jest naruszenie gruntu rodzimego na rzędnej posadowienia kanału.

W przypadku występowania gruntów organicznych należy zastosować podsypkę piaskową o grubości 15 cm (po zagęszczeniu). Jeżeli w dnie wykopu występują kamienie o wielkości powyżej 60 mm lub podłoże jest skalne, wysokość obsypki powinna wzrosnąć o 5 cm.

Poziom podłoża musi być tak wykonany, by rurociągi mogły być układane bezpośrednio na nim.

#### **d) Układanie przewodu na dnie wykopu.**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu, a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać kierunku i spadku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przy opuszczaniu przewodu z PE na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PEHD może wynosić  $50 \times D$  ( $D$  - średnica zewnętrzna). Dopuszczalna wartość promienia wygięcia rur zależy między innymi od temperatury. Przykładowo można przyjąć następujące wartości promienia wygięcia rur:

- 20 x D (przy temp. + 20°C),
- 35 x D (przy temp. + 10°C),
- 50 x D (przy temp. 0°C).

Jeśli rury z PE mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur z PEHD powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

#### **e) Bloki oporowe.**

Na załamaniach trasy zbliżonych do 90° należy stosować bloki oporowe.

#### **f) Obsypka rurociągu**

Obsypka rurociągu jest po to, żeby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe. Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia. Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 30 cm (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury. Materiał służący do wykonania wypełnienia musi spełniać te same warunki co materiał do wykonania podłoża.

Obsypka rurociągu musi być tak wykonana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu lub nie został przemieszczony.

Zagęszczenie może być wykonane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt zagęszczający, który może pracować w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczenie jest łatwiejsze, jeśli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum.

Zagęszczanie żwiru może być wykonane z wodą, jeśli podłoże może przewodzić wodę lub jeśli jest możliwe w jakiś inny sposób np. przez drenaż zapewniający efektywne odwodnienie obsypki.

Dla spoistego materiału metoda zagęszczania powinna być wybrana według rzeczywistych własności zasypki. We wszystkich przypadkach ważne jest unikanie pustych przestrzeni pod rurą. Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury.

#### **g) Oznaczenie trasy. Oznaczenie rurociągu.**

Po przeprowadzeniu próby szczelności  $p=1,0$  MPa, należy obsypać rurociąg warstwą gruntu 30 cm, zagęścić grunt i ułożyć nad rurociągiem (30 – 40 cm powyżej grzbietu rury) taśmę ostrzegawczą z wkładką metalową.

#### **h) Zasyпка wykopu.**

Zasyпка musi być wykonana z materiałów i w taki sposób by spełniała wymagania struktury nad rurociągiem (odpowiednio dla drogi, chodnika czy terenów zielonych). Pozostała część wypełnienia może być wykonana za pomocą gruntu rodzimego zgodnie z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową i jeśli maksymalna wielkości cząstek nie przekracza 30 mm.

Przydatność gruntu rodzimego do zasypanywania wykopów potwierdzi Inspektor nadzoru.

#### **i) Skrzyżowania z istniejącym uzbrojeniem.**

Prace w pobliżu miejsc kolizji należy wykonywać ręcznie bez użycia sprzętu mechanicznego. Na istniejące podziemne w miejscach skrzyżowań nałożyć rury ochronne.



W przypadku, gdy kolektor sanitarny przebiega w bliskiej odległości od istniejących drzew, należy wykonać wykop otwarty w odległości 2.50m od osi drzewa, a pod systemem korzeniowym precyzyjnie rurę osłonową stalową lub z PVC, o długości  $l=5,0m$ .

#### **j) Głębokość ułożenia, umieszczenie względem uzbrojenia podziemnego**

Przewody powinny być ułożone w gruncie w sposób uniemożliwiający:

- zamarzanie w nich ścieków w okresie zimowym,
- uszkodzenia pod wpływem obciążeń zewnętrznych,
- niekorzystny wpływ uzbrojenia podziemnego (obciążenie fundamentami itp.).

Głębokość ułożenia przewodów powinna być taka, aby przykrycie  $h$  mierzone od wierzchu rury do rzędnej terenu było większe niż umowna głębokość przemarzania gruntu o  $h = 0,2 m$ . W przypadku konieczności ułożenia przewodów na mniejszych głębokościach, w celu zabezpieczenia przez zamarzaniem ścieków, przewody powinny być ocieplone, np. warstwą keramzytu. W takim przypadku przewód należy otoczyć 30cm warstwą keramzytu (zamiast podsypki i obsypki) zabezpieczonego folią PEHD gr. 1,5mm

Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów dających podobne wyniki izolacji cieplnej. Przewody powinny być rozmieszczone w stosunku do pozostałych elementów uzbrojenia podziemnego zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową.

#### **C.XI.5.4 Montaż rurociągów ze stali nierdzewnej.**

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je poprzez zastosowanie tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

##### **a) Układanie przewodów w wykopach ich zasypywanie**

W przypadku układania w ziemi rurociągów stalowych nie jest wymagane stosowanie podsypki i obsypki piaskowej. Do tego celu można używać gruntu rodzimego pozbawionego kamieni, cegieł itp. Do wys. 0,3 m powyżej rurociągu – zagęszczać ręcznie.

##### **b) Układanie przewodów – mocowanych do elementów konstrukcyjnych**

W przypadku układania rurociągów stalowych biegnących napowietrznie należy stosować obejmy systemowe tego samego materiału co materiał rurociągu.

##### **c) Połączenia spawane**

Połączenia spawane należy wykonywać przy użyciu atestowanych materiałów. Przy spawaniu rur ze stali kwasoodpornej usuwać przebarwienia na złączach zalecanymi do tego przez producenta środkami chemicznymi.

##### **d) Połączenia kołnierzowe**

Segmenty rurociągów stalowych są łączone na połączenia kołnierzowe. Połączenia należy uszczelniać płaskimi uszczelkami z gwarantowaną wytrzymałością na temperaturę do co najmniej  $100^{\circ}C$  (gorące powietrze).

## **C.X.6. Kontrola jakości.**

### **C.X.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. C.II.

### **C.X.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

#### **a) Próby szczelności kanału kanalizacji sanitarnej tłocznej i przyłączy wodociągowych**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności.

Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Na żądanie Inwestora lub Użytkownika należy również przeprowadzić próbę szczelności całego przewodu.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w Polskich Normach, WTWiOR oraz WTWOiRTS . Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 300 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 500 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- profil przewodu powinien umożliwiać jego odpowietrzenie w najwyższych punktach badanego odcinka,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby szczelności należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony, a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C,
- napełnianie przewodu powinno odbywać się powoli od najniższego punktu,

- temperatura wody wykorzystywanej przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20°C,
- po całkowitym napełnieniu wodą i odpowietrzeniu przewodu należy pozostawić go na 12 godzin w celu ustabilizowania,
- po ustabilizowaniu się próbnego ciśnienia wody w przewodzie należy przez okres 30 minut sprawdzać jego poziom,
- po uzyskaniu ciśnienia próbnego należy przewód pozostawić przez okres do 24 godzin dla wyrównania temperatury powietrza wewnątrz przewodu z temperaturą otoczenia i po tym czasie należy przystąpić do kontrolowania ciśnienia (właściwa próba szczelności trwająca nie dłużej niż 24 godziny) w odstępach co 30 minut,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Ciśnienie próbne  $P_p$  powinno wynosić 1 MPa.

Szczelność odcinka i całego przewodu powinna być sprawdzona zgodnie z obowiązującą normą. Po zakończeniu próby szczelności należy zmniejszyć ciśnienie powoli w sposób kontrolowany a przewód powinien być opróżniony z wody.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inżyniera i Użytkownika.

#### **b) Próby szczelności kanału kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności kanału grawitacyjnego.

Kanał powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału.

Próby szczelności należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami podanymi w WTWORTS oraz WTWOR.

Przed przystąpieniem do prób szczelności należy zapewnić:

- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,
- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

#### **c) badanie na eksfiltrację:**

- zwierciadło wody gruntowej powinno być obniżone o co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu
- poziom zwierciadła wody w studziencie wyżej położonej, powinien mieć rzędną niższą co najmniej o 0,5 m w stosunku do rzędnej terenu w miejscu studzienki niższej
- po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzienkach - nie powinno być ubytku wody w studziencie położonej wyżej, w czasie:
  - 30 min. na odcinku o długości do 50 m
  - 60 min. na odcinku o długości ponad 50 m

#### **d) badanie na infiltrację:**

- podczas badania na infiltrację nie powinno być napływu wody do kanału w czasie trwania obserwacji, jak przy badaniu na eksfiltrację.

Wyniki prób szczelności powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Wykonawcy, Inspektora nadzoru i Użytkownika.

#### **C.X.7. Obmiar.**

Roboty związane z wykonaniem sieci sanitarnych, między obiektowych i technologicznych realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

W tym świetle cena wykonania robót związanych z wykonaniem sieci sanitarnych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg Wykazu Cen i będzie podlegała korektom zgodnie z Kontraktem.

Dla robót związanych z wykonaniem sieci sanitarnych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### **C.X.7. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WWiORB, PFU)

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty związane z wykonaniem zbrojenia należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejścia są określone w punkcie C.I.

Przy odbiorze powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania oraz schemat węzłów z domiarem do punktów stałych,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- protokoły przeprowadzonych płukań i dezynfekcji przewodu, łącznie z wynikami analiz fizykochemicznych i bakteriologicznych,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych,
- protokoły z przeprowadzonego płukania, dezynfekcji przewodów wodociągowych oraz wyniki badań fizykochemicznych i bakteriologicznych dla przewodów

- wodociągowych
- Protokoły badań szczelności poszczególnych przewodów,
  - protokół rozruchu pompowni,
  - instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;
  - inwentaryzację geodezyjną sieci z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną.

## **C.X.9. Podstawa płatności.**

### **C.X.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty związane z wykonaniem sieci sanitarnych.

### **C.X.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót związanych z wykonaniem sieci sanitarnych w Kontrakcie obejmuje:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- prace geotechniczne
- badania laboratoryjne robót i materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup, dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- wykonanie rozbiórek i odtworzenie stanu pierwotnego terenu,
- wykonanie podsypki i obsypki rurociągu,
- montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- wykonanie przewiertów z przeciągnięciem rur przewodowych i zamknięciem końcówek rur przewiertowych,
- układanie odcinków w rurach osłonowych z zamknięciem końcówek rur osłonowych,
- zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- przełożenie mediów,
- próby szczelności odcinków,
- oznakowanie trasy rurociągu,
- oznakowanie zasuw,
- przygotowanie podłoża gruntowego pod montaż studni,
- montaż studni,
- montaż włączów,
- przyłączenie rurociągów,

- uzbrojenie studni
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

#### **C.X.10. Przepisy związane.**

1. WTWiOR Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych- ITB
2. WTWiORTS Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.
3. PN-B-10736:1999 - Roboty ziemne -- Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych -- Warunki techniczne wykonania
4. PN-EN 1401-1:2019-07 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnego bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Nieplastyfikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) -- Część 1: Specyfikacje rur, kształtek i systemu
5. PN-EN 476:2012 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji deszczowej i sanitarnej
6. PN-EN 681-1:2002/A3:2006 Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 1: Guma
7. PN-EN 681-2:2003/A2:2006 Uszczelnienia z elastomerów -- Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających -- Część 2: Elastomery termoplastyczne
8. PN-EN 124-1:2015-07 - Zwieńczenia wpustów i studzienek włączonych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego -- Część 1: Klasyfikacja, ogólne zasady projektowania, wymagania funkcjonalne i badawcze, metody badań i ocena zgodności.
9. PN-EN 124:2000- Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego. Zasady konstrukcji, badanie typu, znakowanie i kontrola jakości
10. PN-EN 206+A2:2021-08 Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność
11. PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
12. PN-E-01002:1997 Słownik terminologiczny elektryki -- Kable i przewody
13. PN-EN IEC 60445:2022-04 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów
14. PN-EN 60865-1:2012 Prądy zwarciove -- Obliczanie skutków działania prądów zwarciowych -- Część 1: Definicje i metody obliczania
15. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
16. PN-EN IEC 61439-1:2021-10 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
17. Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych, Wymagania techniczne COBRTIINSTAL, zeszyt 9, wrzesień 2003.,

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **C.XI. Zewnętrzne linie nn i instalacji ochronnych.**

### **C.XI.1. Wstęp.**

#### **C.XI.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie wykonania zewnętrznych linii nn i instalacji ochronnych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małowie”.

#### **C.XI.1.2 Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **C.XI.1.3 Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach robót związanych z układaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych obejmuje:

##### **a) Roboty przygotowawcze:**

1. Prace geodezyjne:
  - wytyczenie trasy wykopów dla kabli ziemnych,
  - ustalenie lokalizacji słupów oświetlenia terenu,
2. Usunięcie lub czasowe zdemontowanie przedmiotów utrudniających wykopy,
3. Przygotowanie stref odkładczych dla odkrywki wykopów i składowania materiałów.

##### **b) Roboty zasadnicze:**

- Wymiana istniejącej instalacji rozdzielni głównej NN,
- Wymiana lub budowa rozdzielnic obiektowych,
- Wymiana lub budowa linii elektrycznych zasilających, międzyobiektowych

##### **(3) Roboty końcowe:**

1. Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających,
2. Montaż czasowo zdemontowanych przedmiotów utrudniających wykopy,
3. Prace porządkowe po wykonaniu robót,
4. Kontrola jakości wykonanych robót.

#### **C.XI.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**Elektroenergetyczna linia napowietrzna** - urządzenie napowietrzne przeznaczone do przesyłania energii elektrycznej, składające się z przewodów, izolatorów, konstrukcji wsporczych i osprzętu.

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Odgromnik** – zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

**Ogranicznik przepięć** – urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Oslona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przęsło** - część linii napowietrznej, zawarta między sąsiednimi konstrukcjami wsporczymi.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Przylącze** – część linii napowietrznej lub kablowej o napięciu do 1kV zasilającej Odbiorcę energii elektrycznej, ograniczone z jednej strony słupem, a z drugiej konstrukcją znajdującą się na zasilanym obiekcie.

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Ustój** - rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

**Uziom** – przedmiot metalowy umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

**Wysięgnik oprawy oświetleniowej** – konstrukcja z rury stalowej odpowiednio wygięta, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej w oddaleniu od słupa lub innego obiektu podtrzymującego,

**Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe** – urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.



**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**Złącze** – urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

**Zwis** - odległość pionowa między przewodem a prostą łączącą punkty zawieszenia przewodu w środku rozpiętości przęsła.

### **C.XI.2. Materiał.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inżyniera. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- bednarka ocynkowana 25x4mm,
- betonowe oznaczniki trasy kabla,
- drobne materiały ( zaciski, haki, śruby, itp.),
- folia kalandrowana niebieska z PVC uplastycznionego,
- głowiczka termokurczliwa,
- kable i przewody (wg zatwierdzonej specyfikacji projektowej),
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Al,
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Cu,
- odgromnik przepięciowy zewnętrzny 400V/5kA,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- oprawa LED lub sodowa,
- oznacznik laminowany folią,
- piasek na podsypkę,
- rozłącznik bezpiecznikowy napowietrzny,
- rura ochronna z tworzywa twardego o średnicy 50mm,
- rura ochronna z tworzywa twardego o średnicy 75mm,
- słupy oświetleniowe o długości 5 do 8m,
- uchwyty do mocowania rur ochronnych,
- wsięgnik oprawy oświetleniowej,
- złączki montażowe do przewodów prądowych.

### **C.XI.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) betoniarka przeciwbieżna,
- b) koparko-spycharka na podwoziu ciągnika kołowego 0,15m<sup>3</sup>,
- c) przyczepa dłuźycowa do samochodu,
- d) przyczepa do przewożenia kabli,
- e) samochód z wysięgnikiem koszowym,
- f) żuraw samochodowy,
- g) spawarka transformatorowa do 500A,
- h) zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70m<sup>3</sup>/h,
- i) urządzenie przeciskowe do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,
- j) wibromłot elektryczny 3,0kW,
- k) ubijak spalinowy 50kg,
- l) drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne,

### **C.XII.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiem i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Placu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Placu Budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik siodłowy z naczepą do 10Mg,

- ciągnik kołowy (1),
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- przyczepa dłuźycowa do 3,5Mg,
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

## **C.XI.5. Wykonanie robót.**

### **C.XI.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

### **C.XI.5.2 Przygotowanie do robót ziemnych.**

Przed przystąpieniem do prac ziemnych korzystając z zatwierdzonego projektu i aktualnych map oraz planów służby geodezyjne określą trasy kabli ziemnych kanalizacji kablowej. Następnie określą miejsca ewentualnych skrzyżowań lub zbliżeń, a wykonawca oznakuje je. Jeżeli na trasie wykopów, lub w ich bliskim sąsiedztwie, znajdują się przedmioty lub przeszkody demontowalne, utrudniające wykopy, należy je zdemontować na czas robót ziemnych. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach ziemnych prowadzonych za pomocą sprzętu zmechanizowanego szczególnie w miejscach nieoznaczonych jako skrzyżowania lub zbliżenia, w których istnieje przypuszczenie obecności ewentualnej instalacji podziemnej.

Przed przystąpieniem do prac należy ściśle określić strefy odkładcze dla odkrywki wykopów oraz dla składowania materiałów związanych z pracami ziemnymi, zwłaszcza dla grubego osprzętu, rur i bębnow kablowych.

Wszystkie napotkane przewody podziemne na trasie wykonywanego wykopu, krzyżujące się lub biegnące równoległe z wykopem powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem, a w razie potrzeby podwieszane w sposób zapewniający ich eksploatację.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać  $\pm 5$ cm.

### **C.XI.5.3 Układanie linii kablowych niskiego napięcia i specjalnych w ziemi.**

Wewnętrzna linia zasilająca powinna być wykonana w systemie TN-S, kablem pięciodrutowym typu YKY o przekroju również wynikającym z mocy obliczeniowej przepompowni, jednak nie mniejszym niż 10mm<sup>2</sup>.

Wszystkie kable należy układać w rowach wykonanych za pomocą sprzętu mechanicznego lub ręcznie w zależności od warunków terenowych i podziemnego uzbrojenia terenu, po uprzednim wytyczeniu ich tras przez służby geodezyjne.

Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Ponadto przy układaniu powinny być zachowane środki ostrożności zapobiegające uszkodzeniu innych kabli lub urządzeń znajdujących się na trasie budowanej linii.

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem.

Przy układaniu kabli można zginać kabel tylko w przypadkach koniecznych, przy czym

promień gięcia powinien być możliwie duży.

Linie kablowe należy układać w rowie kablowym w sposób falisty bez naprężania, na głębokości 0,8m na 10cm podsypce z piasku z przykryciem nasypką grubości 10cm piasku, następnie należy nasypać minimum 15cm gruntu rodzimego i przykryć folią z tworzywa sztucznego koloru niebieskiego, o grubości min. 0,5mm i szerokości min. 30cm. Następnie rów kablowy zasypać zagęszczanym gruntem rodzimym.

Prace ziemne przy układaniu kabli w rejonie zbliżeń, skrzyżowań i kolizji należy prowadzić ręcznie, pod nadzorem i w uzgodnieniu z właścicielami uzbrojenia istniejącego. Skrzyżowanie kabla z uzbrojeniem podziemnym istniejącym i projektowanym oraz drogami należy wykonać w rurze ochronnej dwudzielnej o średnicy 75mm. Przepusty pod drogami wykonać metodą wykopu odkrytego lub metodą przewiertu (przecisku) w zależności od wskazania w projekcie danego obiektu. Na słupie kabel należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi twardą rurą ochronną o średnicy 50mm i długości 2,5m mocowaną za pomocą uchwytów do słupów. Na początku i końcu linii kablowej, w wykopie należy pozostawić 3% zapasy kablowe, jednak nie mniej niż po 1m. Cała trasa linii kablowej powinna być oznaczona betonowymi oznacznikami z literą „K” rozmieszczonymi na trasie kabla. Ponadto kabel powinien być zaopatrzony na całej długości w trwałe, zamocowane na nim oznaczniki. Powinny one być rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10m oraz w miejscach skrzyżowań i przy wejściach i wyjściach rur ochronnych. Na oznacznikach należy umieścić trwałe napisy identyfikujące kabel zawierające następujące informacje:

- Nazwę użytkownika,
- Symbol i nr ewidencyjny kabla,
- Typ, przekrój i ilość żył,
- Napięcie znamionowe kabla,
- Rok ułożenia.

Zaleca się stosowanie oznaczników laminowanych folią przezroczystą z tworzywa sztucznego. Oznaczniki mocować na kablu za pomocą opasek zaciskowych z tworzywa sztucznego nie ulegającego szybkiemu rozkładowi w ziemi.

#### **C.XI.5.4 Układanie instalacji wyrównawczej.**

Jako podstawową ochronę przeciwporażeniową przed dotykem stanowi izolacja własna kabli, przewodów i urządzeń. Jako ochronę dodatkową przed porażeniem zastosować szybkie, samoczynne wyłączenie. Celem wyeliminowania możliwości powstawania niebezpiecznego napięcia dotyku między poszczególnymi urządzeniami wyposażenia technologicznego, rurociągami technologicznymi i sanitarnymi należy wykonać między nimi połączenia wyrównawcze.

#### **C.XI.5.5 Układanie instalacji uziemiającej.**

Szyny PE oraz N złącza ZK-P oraz szafki sterującej powinny być połączone ze wspólnym uziomem poprzez złącza kontrolne. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 25x4mm w ziemi na głębokości 0,8m. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie mniejsza niż 5Ω, chyba że zatwierdzona dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonujące je poprzez pograżanie pionowych uziomów prętowych, ocynkowanych techniką udarową.

#### **C.XI.5.6 Wykonanie ustojów pod słupy oświetleniowe.**

Konstrukcja ustoju powinna uwzględniać rodzaj gruntu, typ wysięgnika i oprawy oraz powinna wytrzymać parcie wiatru dla II i III strefy wiatrowej. Górna część konstrukcji ustoju powinna znajdować się 10cm pod powierzchnią gruntu.

### **a)Montaż fundamentów prefabrykowanych.**

Istnieje wiele typów słupów oświetlenia terenu, które nie wymagają zastosowania fundamentów. Poniżej przedstawiono ogólne zasady w sytuacji konieczności ich zastosowania.

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w zatwierdzonej dokumentacji projektowej lub jeżeli nie ma takich, to zgodnie z wytycznymi montażu podanymi przez producenta dla konkretnego fundamentu. Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu na wcześniej przygotowane ustroje. Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego całej części podziemnej i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$ cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$ cm.

### **b)Montaż słupów.**

Słup lampy oświetlenia terenu powinien być wysokości co najmniej 5m, powinna istnieć możliwość zainstalowania na nim anteny kierunkowej oraz syreny alarmowej. Powierzchnia słupa powinna być gładka uniemożliwiająca wejście na niego.

Słup należy ustawiać dźwigiem w uprzednio przygotowany i częściowo wykonany fundament prefabrykowany, jeżeli producent przewiduje takie rozwiązanie. Spód słupa lub fundament powinien opierać się na warstwie betonu marki C8/10 o grubości min. 10cm lub na płycie chodnikowej o wymiarach 50x50x7cm.

Odchyłka osi słupa od pionu, po jego ustawieniu, nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słupy podlegają dodatkowej ochronie przeciwporażeniowej realizowanej uziomem poziomym w wykopie na głębokości 0,8m. Zasypanie słupa powinno się odbyć warstwami gruntu rodzimego o grubości 20cm z zagęszczeniem za pomocą ubijaka.

W przypadku zaprojektowania szaf wolnostojących przynajmniej jedna lampa powinna być zlokalizowana tak, by oświetlała wnętrze szafy sterowniczej.

### **c)Montaż wysięgników.**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem. Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach. Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy. Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

### **d)Montaż opraw.**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z wysięgnikiem koszowym. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby nie zmieniały swego położenia na wysięgniku pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

## **C.XI.6. Kontrola jakości.**

### **C.XI.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inspektor nadzoru jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. C.II.

### **C.XI.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

#### **a) Badanie jakości robót w czasie budowy**

Przed ułożeniem przewodów oświetlenia terenu należy sprawdzić głębokość posadowienia słupów. Przed zasypaniem wszelkich ziemnych linii kablowych należy sprawdzić oznaczenia kabla, głębokość jego ułożenia, oraz grubości poszczególnych warstw i ułożenie folii w wykopie. Szczególną uwagę należy zwrócić przed zasypaniem na jakość wykonania przepustów i odległości przy zbliżeniach.

#### **b) Badania i pomiary linii kablowych niskiego napięcia**

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- a) prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w ziemi w rurach osłonowych oraz w uchwytach na tynku,
- b) zachowanie odległości i jakości osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- c) sposób wyprowadzenia kabli do przepustów oraz podejścia do urządzeń i osprzętu,
- d) jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- e) oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- f) zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- g) rezystancję izolacji,
- h) wytrzymałość napięciową izolacji,
- i) ciągłość żył linii kablowej.

### **c) Badania i pomiary elementów oświetlenia terenu**

Po wykonaniu robót należy sprawdzić:

- a) poprawność montażu elementów słupów tj.: płyt stopowych, ustojów, fundamentów,
- b) poprawność montażu tabliczek bezpiecznikowych, wysięgników i opraw oświetleniowych,
- c) pionowość ustawienia słupów,
- d) typy słupów,
- e) jakość połączeń kabli zasilających,
- f) prawidłowość połączeń przewodów uziemiających,
- g) badanie funkcjonalności automatyki załączania oświetlenia,
- h) sprawdzenie załączenia ręcznego oświetlenia,
- i) wartość rezystancji uziemienia słupów,
- j) konserwację zacisków ochronnych i złącz kablowych,
- k) pomiar izolacji i ciągłości kabli zasilających i przewodów doprowadzających do oprawy,
- l) pomiar skuteczności ochrony przeciwporażeniowej słupów i opraw,
- m) pomiar średniego natężenia oświetlenia,
- n) elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji.

### **d) Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiar natężenia oświetlenia należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godziny od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie.

Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

### **C.XI.7. Obmiar.**

Roboty elektryczne związane z układaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych realizowane w ramach niniejszego Zadania nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót związanych z układaniem zewnętrznych linii kablowych niskiego napięcia i instalacji ochronnych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

### **C.XI.8. Odbiór robót.**

#### **C.XI.8.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WWiORB, PFU)

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty związane z wykonaniem instalacji i sieci elektrycznych należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejęcia są określone w punkcie C.I.

### **C.XI.8.2 Ustalenia szczegółowe.**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać Odbioru Robót, podczas którego szczególnie należy zwrócić uwagę na:

- a) realizację zaleceń Inspektora nadzoru dotyczących odstępstw od zatwierdzonej dokumentacji projektowej oraz dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania Robót,
- b) protokoły częściowych odbiorów poprzednich faz robót z uwzględnieniem zaleceń i uwag komisji odbiorowej,
- c) inwentaryzację geodezyjną linii kablowych z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- d) aktualność dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- e) kompletności protokołów z pomiarów,
- f) kompletność DTR i świadectw producenta,
- g) instrukcje obsługi urządzeń i instalacji,
- h) jakość uziomów modernizowanych słupów ,
- i) jakość ułożenia kabli w osłonach na słupach oraz wielkość niezbędnych zapasów i luzów,
- j) wielkość zapasów kablowych w ziemi,
- k) zachowanie wymaganych odległości przy podziemnych zbliżeniach i skrzyżowaniach,
- l) jakość połączeń poszczególnych odcinków uziomów w części podziemnej,
- m) konserwację części podziemnej słupów oświetlenia terenu,
- n) naniesienie odstępstw od zatwierdzonego projektu w dokumentacji powykonawczej dotyczących wykonanych robót.

### **C.XI.9. Podstawa płatności.**

#### **C.XI.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty elektryczne.

#### **C.XI.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót elektrycznych w Kontrakcie w zakresie wykonania linii elektrycznych obejmuje:

##### **Roboty liniowe**

- 1) prace geodezyjne,
- 2) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- 3) **roboty zasadnicze:**
  - a) **układanie kabli niskiego napięcia w ziemi wraz ich podłączeniem,**
  - b) **układanie instalacji uziemiającej i wyrównawczej wraz z jej podłączeniem.**
- 4) wszelkie prace ziemne związane z układaniem wszystkich rodzajów kabli w rurach osłonowych i przepustach kablowych,



- 5) wprowadzanie kabli do rur osłonowych na słupach i do złącz kablowych z uszczelnianiem otworów przepustowych,
- 6) montaż wszelkich konstrukcji oraz osprzętu izolowanych linii napowietrznych,
- 7) układanie instalacji uziemiającej na słupach oświetlenia terenu i uziomów pionowych i poziomych w ziemi,
- 8) oznakowanie kabli w ziemi oraz oznakowanie trasy linii kablowej,
- 9) zarobienie końcówek kablowych i mocowanie kabli,
- 10) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót.,
- 11) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach,

#### **Roboty związane z montażem:**

- 1) prace geodezyjne,
- 2) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- 3) **roboty zasadnicze:**
  - a) **montaż słupów oświetlenia terenu z wyposażeniem,**
- 4) konieczne prace ziemne i prace związane z posadowieniem słupów,
- 5) prace konserwacyjne części podziemnych słupów,
- 6) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
- 7) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach.

#### **Roboty związane z wymianą rozdzielnic:**

- 1) prace geodezyjne,
- 2) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- 3) **roboty zasadnicze:**
  - a) **Wymiana istniejącej instalacji rozdzielni głównej NN**
  - b) **Wymiana lub budowa rozdzielnic obiektowych,**
- 4) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót,
- 5) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie placu budowy po Robotach.

#### **C.XI.10. Przepisy związane.**

1. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
2. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed porażeniem elektrycznym
3. PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
4. PN-HD 60364-4-43:2012 instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
5. PN-HD 60364-4-442:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
6. PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami

- napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
7. PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
  8. PN-IEC 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
  9. PN-IEC 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
  10. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
  11. PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
  12. PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
  13. PN-IEC 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
  14. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
  15. PN-HD 60364-5-551:2010/A11:2016-06 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-551: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Inne wyposażenie -- Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
  16. PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
  17. PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
  18. PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
  19. PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
  20. Budowa elektroenergetycznych linii napowietrznych. Instrukcja bezpiecznej organizacji robót. PBE "Elbud" Kraków.
  21. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
  22. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
  23. WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.
  24. Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.

25. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 z dnia 6 lutego 2003 r.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **C.XII. Wewnętrzne instalacje elektryczne.**

### **C.XII.1. Wstęp.**

#### **C.XII.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót instalacji elektrycznych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małównie”.

#### **C.XII.1.2 Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **C.XII.1.3 Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach montażu stacji i układania wewnętrznych instalacji elektrycznych obejmuje:

##### **a) Roboty instalacyjne:**

- wykonanie instalacji siłowych zasilających:
  - rozdzielnice siłowe i szafy sterownicze,
  - urządzenia technologiczne,
  - gniazda wtyczkowe oraz ich zestawy,
  - oprawy oświetleniowe,
- wykonanie instalacji dla oświetlenia
- wykonanie instalacji ochronnych:
  - przeciwporażeniowej,
  - wyrównawczej,
  - uziemiającej,
  - odgromowej.
- układanie kabli w korytkach kablowych.

##### **b) Roboty montażowe:**

- montaż i podłączanie rozdzielnic siłowych i szaf sterowniczych,
- montaż i podłączanie skrzynek sterowniczych i przyłączeniowych,
- montaż i podłączanie gniazd wtykowych,
- montaż i podłączanie wewnętrznych opraw oświetleniowych,
- montaż ciągów korytek kablowych.

#### **C.XII.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**Drabinka kablowa** – konstrukcja wsporcza w postaci drabinki przeznaczona do układania na niej kabli.

**Główna szyna (zacisk) uziemiająca (GSU)** – przeznaczona jest do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Korytko kablowe** - konstrukcja wsporcza przeznaczona do układania kabli, w postaci jednego elementu o trzech ścianach jednolitych lub ażurowych.

**Linia kablowa** - kabel wielożyłowy lub wiązka kabli jednożyłowych w układzie wielofazowym albo kilka kabli jedno lub wielożyłowych połączonych równolegle. Łącznie z osprzętem, ułożone na wspólnej trasie i łączące zaciski tych samych dwóch urządzeń elektrycznych jedno lub wielofazowych.

**Napięcie znamionowe linii** - napięcie międzyprzewodowe, na które linia kablowa została zbudowana.

**Odgromnik** – zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

**Ogranicznik przepięć** – urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Oprawa oświetleniowa** - urządzenie służące do rozdziału, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego

wysyłanego przez źródło światła, zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

**Oslona kabla** - konstrukcja przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Osprzęt linii kablowej** - zbiór elementów przeznaczonych do łączenia, rozgałęzienia lub zakończenia kabli.

**Połączenie wyrównawcze** – elektryczne połączenie części przewodzących dostępnych lub/i części przewodzących obcych w celu wyrównania potencjałów,

**Przepust kablowy** - konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

**Przewód uziemiający** – przewód ochronny łączący główną szynę uziemiającą z uziomem.

**Przewód wyrównawczy** - przewód ochronny zapewniający wyrównanie potencjałów.

**Przykrycie** - osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry.

**Rozdzielnia elektroenergetyczna niskiego napięcia** – (zwana dalej rozdzielnią niskiego napięcia) jest to wyodrębniona część stacji elektroenergetycznej składająca się z urządzeń rozdzielczych i aparatury pomiarowej przystosowanych do tego samego, niskiego napięcia znamionowego oraz ustawionych w tych samych warunkach pracy, wraz z urządzeniami pomocniczymi.

**Rozdzielnica siłowa** – szafa lub zestaw szaf, bądź zestaw skrzynkowy wyposażony w osprzęt i aparaty elektryczne pozwalające na rozdział zasilania, zabezpieczenie i serwisowanie linii odbiorczych obwodów elektrycznych,

**Skrzyżowanie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym jakakolwiek część rzutu poziomego linii kablowej, przecina lub pokrywa jakakolwiek część rzutu poziomego innej linii kablowej lub innego urządzenia podziemnego.

**Stacja transformatorowa** – wyodrębniona część stacji elektroenergetycznej składająca się z przynajmniej jednego transformatora.

**Stacja transformatorowa kontenerowa** – stacja, której urządzenia są ze wszystkich stron szczelnie osłonięte blachami lub ściankami.

**Tablice rozdzielcze i sterownicze** – tablice wyposażone w urządzenia do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie i łączenie.

**Trasa kablowa** - pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

**Urządzenie przenośne** – urządzenie, które podczas użytkowania jest przemieszczane lub może być przyłączone do innego źródła zasilania w innym miejscu użytkownika.

**Urządzenie stacjonarne** – urządzenie nieruchome lub bez uchwytów, mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane.

**Uziom** – przedmiot metalowy lub zespół przedmiotów umieszczony w gruncie i tworzący połączenie przewodzące z ziemią.

**Wewnętrzna Linia Zasilająca (WLZ)** – obwód elektryczny zasilający tablicę rozdzielczą.

**Zabezpieczenie przeciwprzepięciowe** – urządzenie zabezpieczające inne urządzenia przed szkodliwym działaniem nagłego wzrostu napięcia w sieci od strony zasilania.

**Zbliżenie** - takie miejsce na trasie linii kablowej, w którym odległość między linią kablową, urządzeniem podziemnym lub drogą komunikacyjną itp. jest mniejsza niż odległość dopuszczalna dla danych warunków układania bez stosowania przegród lub osłon zabezpieczających i w którym nie występuje skrzyżowanie.

**Złącze** – urządzenie elektroenergetyczne, w którym następuje połączenie wspólnej sieci elektrycznej o napięciu znamionowym do 1kV z instalacją odbiorczą bezpośrednio lub za pośrednictwem wewnętrznej linii zasilającej.

## C.XII.2. Materiał.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inżynierowi. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- bednarka ocynkowana,
- drut stalowy ocynkowany średnicy 6mm,
- gniazda bryzgoszczelne 3- i 2-biegunowe,
- gniazda wtykowe 3-fazowe 5-stykowe 16A,
- kable, linki i przewody krosowe,
- kołki rozporowe plastikowe,
- korytka X111,
- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Al,

- końcówka kablowa rurkowa K do zaprasowania na żyłach Cu,
- korytka wewnętrzne szafowe,
- lampki sygnalizacyjne,
- łącznik sekcyjny,
- łączniki tablicowe,
- łączniki w obudowie izolacyjnej IP 65 ,
- łącznik klawiszowy natynkowy 6A, 250V, bryzgoszczelny,
- łącznik bryzgoszczelny schodowy,
- mierniki tablicowe prądu i napięcia,
- ochronnik przepięciowy,
- odgromnik przepięciowy,
- opaski zaciskowe z tworzywa sztucznego,
- obudowy wnękowe z drzwiczkami,
- odgałęźniki bryzgoszczelne,
- oprawy bryzgoszczelne strugoodporne do przykręcania,
- oprawy świetłówkowe przykręcane lub wieszane,
- oprawy świetłówkowe przykręcane lub wieszane z modułem pracy awaryjnej,
- pierścienie odgałęźne,
- pręty stalowe ocynkowane o średnicy 8mm,
- przekładniki prądowe,
- przycisk alarmowy ppoż.
- przycisk wyłącznika głównego,
- przyciski bryzgoszczelne,
- przyciski instalacyjne podtynkowe,
- puszki izolacyjne podtynkowe,
- rozłączniki bezpiecznikowe,
- rura ochronna z PCW o średnicy 50mm,
- rura ochronna z PCW o średnicy 75mm,
- rura winidurowa karbowana o średnicy 25mm,
- skrzynki:
  - o rozdzielcze,
  - o rozgałęźne,
  - o zasilające kablowe,
- styczniki napędów,
- szafy wolnostojące – zestaw,
- świetłówki,
- uchwyty do mocowania rur ochronnych,
- wazelina techniczna,
- wsporniki ścienne,
- wyłączniki nadprądowe,
- wyłączniki przeciwporażeniowe 30mA,
- złącza kontrolne,
- złącza rynnowe,
- złączki przelotowe kabłąkowe naprężające,
- żarówki.

### **C.XII.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje

niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania montażu stacji i układania wewnętrznych instalacji elektrycznych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód z wysięgnikiem koszowym,
- żuraw samochodowy,
- dźwig o nośności do 5Mg,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektonarzędzia podręczne.

#### **C.XII.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym kontraktem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od -15°C. W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik kołowy (1),
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

## **C.XII.5. Wykonanie robót.**

### **C.XII.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

### **C.XII.5.2 Wymagania szczegółowe.**

#### **a) Wykonanie wewnętrznych instalacji elektrycznych.**

**Uwaga:** W obszarach zagrożonych wybuchem należy stosować osprzęt w wykonaniu przeciwwybuchowym, w klasie odpowiedniej dla określonej strefy zagrożenia wybuchowego.

#### **b) Wykonanie instalacji kablowych do urządzeń technologicznych.**

Linie kablowe zasilające odbiory technologiczne zlokalizowane wewnątrz budynków, wykonać kablami typu YKY i YKSY. Kable bezpośrednio doprowadzone będą do rozdzielnic lub przejściowej skrzynki przyłączeniowej danego odbioru o stopniu ochrony IP65, która w wielu wypadkach będzie również skrzynką sterowania miejscowego.

Na większości swojej długości kable niskiego napięcia rozprowadzane po obiekcie należy układać w korytkach kablowych systemu "U", na drabinkach kablowych oraz w rurach stalowych o średnicy 16 i 29mm ze stali nierdzewnej. Podejścia kabli od przejściowej skrzynki przyłączeniowej do odbiorników należy wykonać w elastycznych rurach ochronnych.

Na końcach wszystkich linii zasilających rozdzielnice technologiczne należy wykonać dodatkowe uziemienia robocze.

#### **c) Wykonanie kompletnych instalacji elektrycznych ogólnego przeznaczenia.**

Wewnętrzne linie zasilające pomieszczenia socjalne oraz instalacje wewnątrz obiektów, w pomieszczeniach dozorowych i socjalnych należy układać w rurach winidurowych układanych pod tynkiem w brzdach w betonie.

Instalacje wewnętrzne zasilające obwody gniazd i drobnych odbiorów siłowych (wentylacja, napędy żaluzji, drzwi automatyczne) i oświetleniowych wykonać przewodami płaskimi typu YDY 3/4/5x1,5/2,5mm<sup>2</sup>, układanymi w tynku. Większe przekroje kabli, np. do zestawów gniazd siłowych ogólnego przeznaczenia, należy prowadzić w rurach winidurowych układanych pod tynkiem w brzdach w betonie. Wypusty sufitowe dla instalacji oświetleniowej zakończyć złączami świecznikowymi trójbiegunowymi. Łączniki mocować na wysokości 1,4m. Cały osprzęt zastosować wtynkowy.

#### **d) Układanie kabli w korytkach kablowych.**

Podczas przechowywania, układania i montażu, końce kabla należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami chemicznymi i atmosferycznymi. Temperatura otoczenia i kabla przy układaniu nie powinna być niższa niż 0°C. Zabrania się podgrzewania kabli ogniem. Układanie kabli powinno być wykonane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie czy też uderzanie

Przy układaniu kabla można zginać go tylko w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży. W zasadzie wszelkie instalacje po obiekcie należy układać w korytkach kablowych systemu "U". Znakowanie kabli za pomocą opasek oznacznikowych z wyraźnie odcisniętymi numerami w korytkach powinno być wykonane co 10m w miejscach, w których łatwo jest odkryć pokrywy korytek. Podczas układania kabli zwrócić szczególną uwagę na nierówności lub zadziory krawędzi korytek. W uzasadnionych przypadkach należy miejsca takie wygładzić i wyprostować. Należy stosować typowy dla danego systemu korytek



kablowych osprzęt rozgałęziający (trójniki, rozgałęźniki krzyżowe i kątowe, łączniki etażowe itp.). W miejscach, gdzie nie można zastosować takiego osprzętu należy wykonać dodatkową osłonę, nakładając na kabel giętką rurę osłonową lub dwudzielny peszel na odcinku pomiędzy dwoma segmentami korytek.

Odległość tras kabli pomiarowych od kabli zasilających z napięciem 220V powinna wynosić co najmniej 20cm. Podejścia kabli z tras kablowych z korytek do szaf obiektowych i szafek montażowych wykonać w rurach osłonowych Arota lub stalowych, natomiast do samych urządzeń pomiarowych w elastycznych rurach ochronnych. Przepusty w ścianach i stropach po ułożeniu kabli uszczelnić pianką ognioodporną. Przejścia pod drogami i innymi sieciami wykonane będą w rurach grubościennych z twardego PCV.

#### **e) Wykonanie wewnętrznych instalacji ochronnych.**

##### **- Wykonanie instalacji przeciwporażeniowej**

Wszystkie instalacje elektryczne należy wykonać w układzie TN-C-S. Zgodnie z obowiązującą normą PN-HD-60364-7-717:2010, dla ochrony przeciwporażeniowej, będą stosowane środki uniemożliwiające dotyk bezpośredni (ochrona podstawowa) oraz dotyk pośredni (ochrona dodatkowa). Ochrona podstawowa zapewniona będzie przez zastosowanie izolowania części czynnych aparatury rozdzielczej, urządzeń i osprzętu elektrycznego oraz odpowiedniego poziomu izolacji kabli i przewodów. Ochrona dodatkowa zrealizowana będzie przez zastosowanie samoczynnego wyłączenia zasilania. Jako zabezpieczenia poszczególnych obwodów i urządzeń należy zastosować wyłączniki instalacyjne nadprądowe, silnikowe oraz bezpieczniki topikowe o odpowiednio dobranych wartościach i charakterystykach, typu Bm dla dużych odbiorników. Dla wszystkich zewnętrznych obwodów sterowniczych przewidzieć napięcie zasilające 24V DC oraz skrzynki sterownicze II klasy ochronności. Wyżej wymieniony osprzęt zapewniający ochronę przed porażeniem stanowi wyposażenie rozdzielni zasilających. Niniejsza specyfikacja dotyczy jedynie części przewodowej tej instalacji ochronnej.

Układ zasilania urządzeń trójfazowych wykonać jako 5-żyłowy, natomiast jednofazowych jako 3-żyłowy z żyłą ochronną o izolacji w kolorze żółto-zielonym. Będzie ona jednocześnie uziomem pomocniczym dla wyłączników przeciwporażeniowych. Do żyły ochronnej przyłączać należy: obudowy i osłony silników, obudowy urządzeń mających zasilanie elektryczne, bolce ochronne gniazdek wtyczkowych, konstrukcje tablic rozdzielczych oraz wszystkie metalowe części instalacji, nie będące normalnie pod napięciem, a które mogą się pod napięciem znaleźć w przypadku uszkodzenia izolacji.

##### **- Wykonanie instalacji uziemiającej**

Szyny PE oraz N rozdzielnic obiektowej powinny być połączone do uziomu indywidualnego tej rozdzielnic oraz do uziomu fundamentowego, bądź otokowego obiektu, jeżeli taki istnieje. Uziom należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4mm w ziemi na głębokości 0,8m. W przypadku układania kabla zasilającego rozdzielnicę w ziemi, należy bednarkę układać w wykopie razem z kablem. Wartość rezystancji uziemienia powinna być nie większa niż 5Ω, chyba że zatwierdzona dokumentacja projektowa podaje inną wartość. W razie nie spełnienia tego warunku należy dołożyć dodatkowe uziomy wykonując je poprzez pograżanie techniką udarową pionowych uziomów prętowych, wykonanych ze stali ocynkowanej o średnicy 10 do 13mm.

##### **- Zapewnienie ochrony przeciwprzepięciowej**

Odnośnie ochrony od przepięć - należy zainstalować trzy stopnie ochrony przeciwprzepięciowej:

- I stopień ochrony - odgromniki w głównej rozdzielni obiektu.
- II stopień - należy zainstalować ochronniki w rozdzielniach obiektowych,

- III stopień - ochronniki (podpinane pod gniazdka) zainstalować na tych obwodach, z których będą zasilane urządzenia elektroniczne. Należy to uzgodnić z Użytkownikiem.

### **- Wykonanie instalacji wyrównawczej**

W celu wyrównania potencjałów na częściach przewodzących należy wykonać instalację wyrównawczą wewnątrz obiektu technologicznego, łącząc ze sobą wszelkie metalowe rurociągi, konstrukcje i korpusy maszyn dostępne w pomieszczeniach za pomocą bednarki 20x2mm lub w cięższych warunkach wilgotnościowych 30x4mm. W pomieszczeniach biurowych lub socjalnych oraz na krótkich odcinkach, na dojściach należy użyć giętkiego przewodu LgYżo 10mm<sup>2</sup> umieszczonego w rurach winidurowych układanych pod tynkiem w brudach w betonie. W celu scentralizowania wszystkich połączeń przeznaczonych do uziemienia należy wykonać Główną Szynę Uziemiającą (GSU) usytuowaną najlepiej w głównej tablicy rozdzielczej obiektu.

Wyjątkowo GSU można zlokalizować w innej tablicy rozdzielczej zasilającej część obiektu, gdzie występuje największa ilość połączeń wyrównawczych.

Do GSU ze strony obiektu należy przyłączyć:

- wszystkie zaciski przewodów ochronnych PE tablic rozdzielczych siłowych i sterujących,
- instalację wyrównawczą obiektu,
- ewentualną instalację antenową,
- instalację telefoniczną.

Do GSU ze strony części podziemnej należy przyłączyć bednarką 50x5mm:

- przewód przyłączeniowy uziomu fundamentowego lub otokowego obiektu,
- mostek do uziomu odgromowego.

GSU powinna być zakonserwowana i zabezpieczona przed wpływami czynników atmosferycznych i technologicznych wyziewów chemicznych zwłaszcza starannie w miejscu połączeń spawanych. Jej połączenia muszą być widoczne dla przeprowadzania oględzin oraz pomiarów rezystancji i ciągłości poszczególnych obwodów ochronnych. GSU pełni rolę złącza kontrolnego.

Jeżeli po wykonaniu pomiarów rezystancja uziomu ochronnego będzie przekroczona, należy wzmocnić uziom poprzez dalszą jego rozbudowę.

### **f) Wykonanie instalacji odgromowej obiektu.**

#### **- Wykonanie instalacji odgromowej płaskiej**

Ochronę odgromową wykonać wykorzystując metalowe elementy konstrukcji budynku. Na zwody poziome i przewody odprowadzające wykorzystać metalowe pokrycie dachu, rynny i metalowe elementy konstrukcji budynku.

Instalację odgromową budynku wykonać zwodami poziomymi niskimi. Zwody poziome i przewody odprowadzające należy wykonać z pręta stalowego ocynkowanego o średnicy 8mm układanego na uchwytych dachowych co 0,8m oraz na uchwytych ściennych. Zwody na dachu łączyć poprzez złącza uniwersalne krzyżowe. Do rozprowadzenia pręta odgromowego stosować złącza rynnowe i złączki przelotowe.

Przewody odprowadzające mocować przez naprężanie i zastosowanie złązek kabłąkowych naprężających. Odprowadzenia zakończyć pomiarowymi złączkami kontrolnymi.

Wykonać uziom otokowy obok budynku, chyba, że obiekt posiada uziom fundamentowy. Uziom łączyć z przewodami odprowadzającymi w złączkach kontrolnych, na wysokości 1,8m nad terenem. Od tej wysokości, do głębokości 0,5 m pod powierzchnią terenu chronić przewód uziomowy kątownikiem 40x40x4mm.

Uziom otokowy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4mm, wyprowadzając go do złącza kontrolnego. Złącza zakonserwować. Uziom zagłębić w wykopie na głębokości 0,8m. Przewód przyłączeniowy do uziomu należy przyspawać, a miejsce spawania dokładnie oczyścić i zakonserwować farbą oraz lepikiem asfaltowym. Złącza kontrolne powinny być oznakowane w sposób jednoznaczny dla celów pomiarowych. Rezystancja uziemienia powinna być mniejsza lub równa 10Ω.

Jeżeli po wykonaniu pomiarów rezystancja uziomu odgromowego będzie przekroczona, należy wzmocnić uziom poprzez dalszą jego rozbudowę bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 30x4mm w ziemi na głębokości 0,8m lub poprzez pogrążanie uziomów techniką udarową.

#### **- Wykonanie instalacji odgromowej pionowej**

W przypadku obiektów zagrożonych wybuchem mieszaniny gazów z powietrzem, zakwalifikowanych do strefy zagrożenia wybuchowego Z1, należy wykonać instalację odgromową ze zwodami pionowymi, wysokimi. Maszt odgromowy należy ustawić na pomoście stalowym. Szczytowy odcinek masztu należy wykonać z iglicy prefabrykowanej o wysokości 7m z płytą dla linek odciągowych. W celu ustabilizowania masztu należy wykonać cztery równomiernie rozmieszczone linki odciągowe o średnicy 8mm. Dla tak postawionego masztu należy wykonać cztery przewody odprowadzające drutem stalowym ocynkowanym o średnicy 6mm, rozmieszczone równomiernie po obwodzie dachu danego obiektu. Przewody odprowadzające połączyć z uziemieniem otokowym lub fundamentowym obiektu poprzez pomiarowe złącza kontrolne. Rezystancja uziemienia w obiektach zakwalifikowanych do strefy zagrożenia wybuchowego Z1 powinna być mniejsza lub równa 5Ω.

#### **g) Wykonanie wewnętrznych Robót montażowych.**

##### **- Montaż rozdzielnic siłowych i szaf sterowniczych**

Rozdzielnice technologiczne oraz potrzeb własnych przewiduje się wykonać jako rozdzielnice szafowe, skrzynkowe lub tablicowe o stopniu szczelności obudowy co najmniej IP54, wykonane z materiału elektroizolacyjnego - estrodu. Rozdzielnice powinny być zamocowane na ścianach, jeżeli to możliwe we wnękach lub jeżeli mają być wolnostojące należy posadowić je na stalowych konstrukcjach nośnych przytwierdzonych do podłoża. W każdym wykonaniu kable zasilające i odpływowe wychodzące z dołu rozdzielnicy po ścianie powinny być układane w twardych osłonach rurowych z PCV lub w rurach stalowych ocynkowanych.

Montaż osprzętu i wyposażenia szaf należy wykonać w warunkach warsztatowych. Szyny i inne odkryte elementy toru prądowego powinny być osłonięte przed bezpośrednim dotykiem przez obsługę utrzymania ruchu. Szafy, skrzynki oraz tablice rozdzielcze wykonać w systemie TN-S. Szyna przewodu neutralnego N powinna być widocznie wydzielona i odizolowana od szyny przewodu ochronnego PE. Szynę PE należy połączyć z Główną Szyną Uziemiającą a jeżeli jej nie przewidziano w danym obiekcie to z uziomem obiektowym poprzez złącze kontrolne. Połączenie należy wykonać bednarką stalową ocynkowaną o wymiarach 20x4mm lub linką miedzianą o przekroju od 10 do 16mm<sup>2</sup> w zależności od wielkości rozdzielnicy.

Do szyn rozdzielnicy siłowej należy podłączyć ograniczniki przepięć klasy C czterosegmentowe tj. na trzech fazach i na przewodzie neutralnym N.

Oznaczenia poszczególnych obwodów w rozdzielnicach siłowych i sterujących powinny być umieszczone bądź przy elementach tych obwodów, jak łączniki, bezpieczniki itp., bądź na przedniej ścianie szafy. Wyraźnie należy oznaczyć przewody fazowe, neutralne i ochronne barwami zgodnymi z obowiązującymi normami. Szafy powinny mieć sprawne zamknięcia i nieuszkodzone blokady fabryczne zabezpieczające przed otwarciem ich przez niepowołane osoby. Metalowe konstrukcje i części urządzeń rozdzielczych powinny być zabezpieczone od korozji. Wprowadzenie przewodów do rozdzielnic siłowych i sterujących powinno być

wykonane w sposób uniemożliwiający przedostanie się do nich wilgoci bezpośredniej i oparów. Jeżeli w szafach siłowych dużej mocy przewiduje się wzrost temperatury pochodzący od aparatów elektrycznych, należy zamontować w drzwiach szafy zestaw wentylatora wywiewnego i kratki wlotowej z filtrem.

#### **- Montaż skrzynek sterowniczych i przyłączeniowych**

Kable bezpośrednio doprowadzone będą do rozdzielnic lub przejściowej skrzynki przyłączeniowej danego odbioru o stopniu ochrony IP65, która w wielu wypadkach będzie również skrzynką sterowania miejscowego. Dla celów serwisowych, w pobliżu każdej grupy urządzeń, należy zainstalować takie lokalne skrzynki sterujące, wykonane w II klasie ochronności, o stopniu ochrony IP55. Skrzynki umożliwiają podłączenie kabli do napędów oraz wybór rodzaju sterowania danym napędem (odstawianie napędu z ruchu, sterowanie miejscowe, sterowanie z systemu nadzoru). Skrzynki wyposażać w przyciski bezpieczeństwa umożliwiające natychmiastowe zatrzymanie napędu w sytuacji niebezpiecznej lub awaryjnej. Wszystkie zewnętrzne obwody sterownicze zasilic napięciem 24V. Podejścia na obiekcie technologicznym należy wykonać poprzez wprowadzenie kabla bezpośrednio do puszek zaciskowej silnika lub innego urządzenia. W przypadku obwodów odbiorników pracujących w zatopieniu należy koniecznie zastosować pośredniczącą skrzynkę przejściową. Przejściowe skrzynki przyłączeniowe powinny być zainstalowane na konstrukcji wsporczej, na ścianie lub na barierze danego obiektu. W skrzynce przejściowej należy zamontować zaciski rządowe, które będą służyć do połączenia kabla zasilającego z kablem fabrycznym urządzenia.

#### **- Montaż gniazd wtykowych**

Wszystkie obwody siłowe potrzeb własnych obiektu wydzielone są od obwodów technologicznych i służą głównie do celów remontowych, obsługi sytuacji awaryjnych lub do przyłączania niezbędnych urządzeń przenośnych.

Typowym, opcjonalnym rozwiązaniem dla obiektów przemysłowych jest wykonanie następujących obwodów gniazd:

- 400V - przewodem YDY 5x2,5mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych, gniazdo 3 fazowe 16A ( 3P + N + PE ) w obudowie izolacyjnej,
- 400V - przewodem YDY 5x4mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych, gniazdo 3 fazowe 32A ( 3P + N + PE ) w obudowie izolacyjnej,
- 230V - przewodem YDY 3x2,5mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych lub przewodem YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup> pod tynkiem, gniazdo 1 fazowe 16A ( P + N + PE ) bryzgoszczelne,
- 24V - przewodem YDY 2x2,5mm<sup>2</sup>, w rurkach osłonowych na tynku, na uchwytych lub przewodem YDYp 3x2,5mm<sup>2</sup>, pod tynkiem, gniazdo dwubiegunowe, bryzgoszczelne.

Gniazda wtykowe instalować na wysokości 1,3 m od posadzki.

Dla celów pomiarowych i serwisowych gniazda powinny być oznakowane w sposób trwały i jednoznaczny z określeniem zasilających je obwodów.

#### **- Montaż opraw oświetlenia ogólnego**

Oprawy oświetleniowe należy zamontować na wysokości nie mniejszej niż podaje producent ze względu na niekorzystne zjawisko olśnienia. Klosze i odbłyśniki opraw powinny być czyste i nie uszkodzone. Źródła światła zamontowane w oprawie nie mogą przekraczać maksymalnej mocy dopuszczalnej dla danego typu oprawy. Wejście przewodu do oprawy starannie uszczelnić za pomocą dławika fabrycznego. W pomieszczeniach niskich oprawy mocować bezpośrednio do stropu, natomiast w wysokich na konstrukcjach, linkach stalowych lub na zwisach zamocowanych do stropu. Sposób zamocowania opraw wiszących na zwisach powinien być pewny i bezpieczny nawet podczas przypadkowego rozkołysania jednej z nich.

Oświetlenie ogólne w pomieszczeniach socjalnych i technologicznych obiektu powinno być wykonane z zastosowaniem opraw świetlówkowych, natomiast na zewnątrz przy drzwiach wejściowych należy zastosować oprawy strugoszczelne z żarówkami źródłami światła, przy bramach wjazdowych, na zewnątrz wskazane jest zastosowanie opraw sodowych.

#### **- Montaż elektrycznych urządzeń technologicznych**

Montaż elektrycznych urządzeń technologicznych, dobór przekroju przewodów zasilających i sterowniczych, oraz zabezpieczenia tych obwodów powinien określić producent danego urządzenia technologicznego.

#### **- Montaż metalowych korytek kablowych**

W zależności od potrzeb należy zastosować korytka systemu „U” o szerokościach: 35, 50, 100, 200 mm. Korytka położone na konstrukcjach wsporczych powinny być do nich przykręcone śrubami. Konstrukcje zamocować do ścian lub sufitów metalowymi kołkami kotwiącymi rozporowymi M10. W korytarzach i przejściach korytka montować w strefie przysufitowej ściany. Wszystkie korytka kablowe powinny być zakryte typowymi dla nich pokrywami perforowanymi. Zakręty tras korytkowych wykonać w sposób nieograniczający przestrzeni układania kabli. Miejsca cięcia korytek należy prawidłowo wygładzić, wyprostować lub wyprofilować w taki sposób, by nie powodowały uszkodzeń izolacji układanych kabli. We wszystkich obiektach technologicznych zastosować należy korytka kablowe ze stali nierdzewnej.

#### **- Montaż korytek kablowych z PCV**

Koryta kablowe służą do układania kabli nad sufitami podwieszanymi w instalacjach biurowych, gdzie wymagany jest wysoki poziom estetyki. Mogą być także stosowane w obszarach przemysłowych, np. na korytarzach, bez przykrycia. Koryta plastikowe wyposażane są w bardzo bogaty zestaw akcesoriów (np. akcesoria do zmiany kierunku trasy kablowej, podstawy nośne koryta, przegrody, pokrywy itp.). Regulowane kąty (wewnętrzne lub zewnętrzne) pozwalają na dostosowanie się do istniejących warunków i precyzyjne dopasowanie do narożników ścian w celu osiągnięcia efektu estetycznego. Kanały narożnikowe są wyposażone w bardzo bogaty asortyment akcesoriów wykończeniowych (zaślepka końcowa, kąt regulowany wewnętrzny i zewnętrzny, rozgałęzienia płaskie i kątowe), akcesoriów do montażu innych urządzeń (do zainstalowania czujek alarmowych, detektorów ruchu itp.).

### **C.XII.6. Kontrola jakości.**

#### **C.XII.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. C.II.

### **C.XII.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

#### **a) Badania i pomiary linii kablowych.**

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- prawidłowość ułożenia instalacji kablowych i przewodowych w korytkach kablowych, w rurach osłonowych oraz w uchwytach na tynku,
- zachowanie odległości i jakość osłon w miejscach zbliżeń i skrzyżowań kabli i przewodów,
- sposób wyprowadzenia kabli do przepustów,
- jakość montażu i kompletność osprzętu instalacyjnego,
- prawidłowość i kompletność podłączonych urządzeń odbiorczych,
- jakość połączeń końcówek kablowych i przewodowych,
- oznakowanie tras kablowych i samego kabla,
- zgodność faz linii kablowej z oznaczeniami,
- rezystancję izolacji,
- ciągłość żył linii kablowej.

#### **b) Badania i pomiary teletechnicznych linii kablowych.**

Po ułożeniu kabli należy sprawdzić:

- promień gięcia kabli na zakrętach,
- opaski kablowe na odpywach z korytek,
- zachowanie wymaganych odległości pomiędzy kablami,
- zamocowanie drabinek, półek i konstrukcji wsporczych korytek kablowych,
- jakość połączeń końcówek kablowych,
- prawidłowość połączeń ekranów,
- jakość montażu i kompletność osprzętu kablowego.

Należy wykonać następujące pomiary:

- próbę kabli na przerwy i zwarcia - należy sprawdzić między żyłami w każdym kablu dla 2% żył lecz nie mniej niż dla 1 pary,
- pomiar rezystancji izolacji żył należy wykonywać dla 1% żył każdego kabla,
- pomiar tłumienności skutecznej należy badać dla 2% czwórek w każdym kablu telefonicznym,
- pomiar odstępu od zakłóceń dla przesłuchu zbliżonego i zdalnego.

#### **c) Badania i pomiary rozdzielnic siłowych i sterujących:**

Po wykonaniu robót związanych z montażem i podłączaniem rozdzielnic siłowych i sterujących należy sprawdzić:

- kompletność badań rozdzielni zgodnie z przepisami,
- nastawy zabezpieczeń,
- ciągłość przewodów ochronnych,
- połączenia i konserwację wszystkich wewnętrznych zacisków ochronnych,
- połączenia zacisków wewnętrznego okablowania zasilającego i sterowniczego,
- kompletność i prawidłowość montażu wyposażenia,
- zastosowanie osłon odkrytych części będących pod napięciem wyższym niż bezpieczne,

- opis czoła rozdzielnic,
- prawidłowość opisów poszczególnych elementów i urządzeń wyposażenia,
- funkcjonalność:
  - o układów sterowania i automatyki,
  - o łączników ręcznych, blokad i zabezpieczeń,
  - o obwodów czujek stężenia niebezpiecznych gazów,
  - o wentylacji szaf,
  - o zamknięcia drzwiczek.

#### **d) Badania skuteczności oświetlenia wewnętrznego.**

Po wykonaniu kompletnej instalacji oświetlenia należy dokonać pomiaru średniego natężenia oświetlenia wewnątrz budynków obiektów technologicznych. W przypadku niespełnienia wymagań norm należy sprawdzić zgodność wykonania instalacji oświetlenia z zatwierdzonym projektem i jakość zastosowanych opraw. Jeżeli te sprawdzenia nie wykażą nieprawidłowości, to należy za zgodą Inżyniera, w porozumieniu z projektantem, dołożyć dodatkowe oprawy w punktach nie doświetlonych.

#### **e) Badania i pomiary instalacji wyrównawczej, uziemiającej i odgromowej.**

Po wykonaniu robót związanych z układaniem instalacji wyrównawczej, uziemiającej i odgromowej należy sprawdzić:

- połączenie zacisku lub szyny PE z uziemieniem,
- prawidłowość wszystkich połączeń na Głównej Szynie Uziemiającej,
- ciągłość przewodów wyrównawczych, uziemiających i odgromowych,
- zamocowanie przewodów instalacji wyrównawczych, uziemiających i odgromowych,
- jakość połączeń przewodów wyrównawczych, uziemiających i odgromowych na złączach kontrolnych,
- jakość połączeń przewodów odgromowych na ich skrzyżowaniach oraz połączenia z metalowymi elementami dachowymi,
- konserwację spawanych połączeń uziomów i złącz kontrolnych,
- jakość wykonania uziomów fundamentowych i odgromowych,
- skuteczność ochrony przeciwporażeniowej wszelkich urządzeń,
- rezystancję przewodów ochronnych i wyrównawczych,
- rezystancję uziemień ochronnych i odgromowych,
- oznakowanie:
  - o złącz kontrolnych,
  - o przewodów wyrównawczych, uziemiających,
  - o połączeń na Głównej Szynie Uziemiającej.

#### **f) Sprawdzenie poprawności montażu korytek kablowych.**

Po wykonaniu tras korytek kablowych należy sprawdzić:

- zgodność zastosowanych elementów z zatwierdzonym projektem,
- jakość zamocowania konstrukcji wsporczych korytek,
- jakość zamocowania korytek do konstrukcji wsporczych,
- przejścia korytek przez otwory ścienne,
- jakość wykonania połączeń, zakrętów, rozgałęźników i zejść zwłaszcza pod względem ostrości krawędzi,
- elementy zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji metalowych.

### **C.XII.7. Obmiar.**

Roboty elektryczne związane z układaniem wewnętrznych instalacji elektrycznych, realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

Dla montażu stacji i układania wewnętrznych instalacji elektrycznych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **C.XII.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi Nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

Roboty związane z montażem stacji i układaniem wewnętrznych instalacji elektrycznych należą do robót ulegających zakryciu. Zasady ich przejścia są określone w punkcie CI i CII.

### **C.XIII.9. Podstawa płatności.**

#### **C.XIII.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty elektryczne związane z montażem stacji i układaniem wewnętrznych instalacji elektrycznych.

#### **C.XIII.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót elektrycznych związanych z montażem stacji i układaniem wewnętrznych instalacji elektrycznych określonych w Kontrakcie obejmuje:

- a) dla wszystkich niżej wymienionych robót zasadniczych zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- b) roboty zasadnicze:
  - Wykonanie instalacji kablowych do urządzeń technologicznych, w tym: montaż korytek kablowych, montaż rurek ochronnych i listew, układanie kabli i przewodów siłowych, sterowniczych i pomiarowych,
  - Wykonanie kompletnych (z osprzętem) instalacji elektrycznych, wewnętrznych ogólnego przeznaczenia, w tym: montaż instalacji zasilającej oświetlenie ogólne i ewakuacyjne, montaż instalacji zasilającej obwody gniazd jedno- i trójfazowych, układanie kabli teletransmisyjnych i pomiarowych, wykonanie instalacji telefonicznej, montaż korytek i listew kablowych, układanie przewodów pod tynkiem,
  - Wykonanie instalacji ochronnych całego obiektu, w tym: instalacji przeciwporażeniowej i wyrównawczej, instalacji odgromowej obiektu, instalacji uziemiającej, systemu ochrony przeciwprzebiegowej,



- Montaż głównej rozdzielnic siłowej, w tym: montaż innych obiektowych rozdzielnic siłowych, montaż skrzynek przyłączeniowych, montaż skrzynek sterowniczych,
  - Montaż opraw oświetlenia wewnętrznego,
- c) montaż i zakup osprzętu instalacyjnego(rozgałęźniki, łączniki, gniazda, puszki, tablice wstępne itp.),
- wszelkie prace związane z układaniem kabli w tynku, rurach osłonowych i korytkach kablowych,
- d) wszelkie prace pomocnicze związane z układaniem korytek kablowych,
  - e) wykonanie konstrukcji wsporczych, drabinek i podciągów dla wszystkich instalacji,
  - f) prace i nakłady związane z ułożeniem kabli i przewodów producenta,
  - g) prace i nakłady związane z częściowym demontażem lub przesunięciem istniejących rozdzielni i odcinków kablowych,
  - h) prace związane z uszczelnianiem otworów przepustowych,
  - i) oznakowanie kabli w korytkach oraz oznakowanie trasy linii kablowej,
  - j) zarobienie końcówek kablowych, podłączenie i mocowanie kabli,
  - k) wszelkie prace związane z montażem i posadowieniem szaf i skrzynek siłowych oraz sterowniczych,
  - l) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń Robót.,
  - m) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie terenu budowy po Robotach.

#### **C.XII.10. Przepisy związane.**

1. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
2. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
3. PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
4. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
5. PN-HD 60364-4-44:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
6. PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
7. PN-HD 60364-4-444:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi

8. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
  9. PN-HD 60364-4-42:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
  10. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
  11. PN-HD 60364-5-52:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
  12. PN-HD 60364-5-534:2016-04 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
  13. PN-HD 60364-5-537:2017-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie
  14. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
  15. PN-HD 60364-5-551:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądowórcze
  16. PN-HD 60364-5-559:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
  17. PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa.
  18. PN-HD 60364-5-56:2019-01 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
  19. PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
  20. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
  21. WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.
  22. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
  23. Zarządzenie Ministra Górnictwa i Energetyki oraz Ministra Budownictwa i Przemysłu Materiałów Budowlanych w sprawie warunków technicznych, jakim powinna odpowiadać ochrona odgromowa sieci elektroenergetycznych. Dz. Bud. Nr 6, poz. 21 z 1969 r.
  24. Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
  25. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 z dnia 06.02.2003 r.
- oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **C.XIII. System sterowania i wizualizacji AKPiA.**

### **C.XIII.1. Wstęp.**

#### **C.XIII.1.1 Przedmiot opracowania.**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze sterowaniem oczyszczalni, wizualizacją procesów i APKiA dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małówce”.

#### **C.XIII.1.2 Zakres stosowania.**

WW jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **C.XIII.1.3 Zakres robót.**

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania prac związanych z AKPiA oraz z systemem sterowania i wizualizacji obejmuje:

##### **a) Roboty montażowe AKPiA:**

- montaż i wyposażenie układów do pomiaru wielkości fizycznych na obiektach technologicznych,
- montaż i wyposażenie układów do pomiaru wielkości chemicznych na obiektach technologicznych,
- testowanie funkcjonalności układów pomiarowych.

##### **b) Roboty montażowe związane z systemem sterowania i wizualizacji:**

- wykonanie stacji dyspozytorskiej,
- montaż i wyposażenie szaf sterownikowych w obiektach,
- montaż i wyposażenie rozdzielni w analizatory sieciowe,

##### **c) Prace uruchomieniowe systemem sterowania i wizualizacji:**

- zaprogramowanie, zainstalowanie i uruchomienie oprogramowania użytkowego stacji operatorskich,
- modyfikacja oprogramowania sterowników,
- testowanie funkcjonalności wprowadzonego systemu sterowania i wizualizacji

##### **d) Wykonanie badań i pomiarów sprawdzających:**

- dokładność układów pomiarowych,
- poprawność działania modyfikowanych elementów systemu sterowania i wizualizacji.

#### **C.XIII.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

**Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa** - ochrona części przewodzących dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

**Główna szyna (zacisk) uziemiająca (GSU)** – przeznaczona jest do przyłączania do uziomu przewodów ochronnych, w tym połączeń wyrównawczych oraz przewodów uziemień roboczych, jeśli one występują.

**Odgromnik** – zastosowanie w sieci niskiego napięcia urządzenia będące pierwszym stopniem ochrony przed prądami piorunowymi i zapewniające ograniczenie przepięć.

**Ogranicznik przepięć** – urządzenie do ochrony aparatury elektrycznej lub elektronicznej przed przepięciami.

**Przetwornik sygnału** – urządzenie elektroniczne zmieniające pierwotny sygnał pochodzący z sensora bezpośrednio mierzącego określoną wielkość (czujnik, sonda, głowica pomiarowa itp.), na standardowy sygnał (napięciowy, prądowy, częstotliwościowy itp.).

**Stacja dyspozytorska** - stacja operatorska mająca najwyższy priorytet w uprawnieniach związanych z zarządzaniem systemem sieci,

**Tablice rozdzielcze i sterownicze** – tablice wyposażone w urządzenia do włączania w obwody elektryczne, spełniające jedną lub więcej z następujących funkcji: zabezpieczenie, sterowanie, odłączanie i łączenie.

**Terminal operatorski** - stanowisko wyposażone w wyświetlacz jedno lub wielolinijkowy pracujące w sieci, realizujące zbieranie danych z obiektu, wyświetlanie wybranych wskazań, obsługę komunikatów i przesyłanie danych do centralnej stacji dyspozytorskiej,

**Urządzenie przenośne** – urządzenie, które podczas użytkowania jest przemieszczane lub może być przyłączone do innego źródła zasilania w innym miejscu użytkownika.

**Urządzenie stacjonarne** – urządzenie nieruchome lub bez uchwytów, mające taką masę, że nie może być łatwo przemieszczane.

### C.XIII.2. Materiał.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II. Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru. Aparatura i urządzenia powinny posiadać również aktualną DTR.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

Podstawowymi materiałami i urządzeniami stosowanymi do wykonania robót będących tematem niniejszej specyfikacji są:

- czujniki do pomiaru wielkości fizycznych,
- czujniki do pomiaru wielkości chemicznych,
- drukarka atramentowa kolorowa,
- kable specjalistyczne sterownika
- kable, linki i przewody krosowe,
- kaseta sterownika standardowa,
- komputer
- korytka wewnętrzne szafowe,

- lampki sygnalizacyjne,
- listwy zaciskowe,
- łączniki tablicowe,
- moduł sterownika analogowy wejściowy,
- moduł sterownika analogowy wyjściowy,
- monitor min. 27”,
- ochronnik przepięciowy,
- odgromnik przepięciowy,
- ograniczniki przepięć na napięcia: 230V, 24V, 5V,
- oprogramowanie narzędziowe graficzne – operatorskie,
- oprogramowanie użytkowe zestawu dyspozytorskiego,
- oprogramowanie użytkowe sterownika,
- panel operatorski z wyświetlaczem,
- przekaźniki pomocnicze,
- przewód światłowodowy,
- sterownik – jednostka centralna CPU z portami wejścia/wyjścia.

### **C.XIII.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Wykonawca przystępujący do wykonania prac związanych z AKPiA oraz z systemem sterowania i wizualizacji powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- przyczepa do przewożenia kabli,
- samochód z wysięgnikiem koszowym,
- żuraw samochodowy,
- spawarka transformatorowa do 500A,
- rusztowanie wewnętrzne rurowe,
- drobny sprzęt mechaniczny i elektronarzędzia podręczne.

### **C.XIII.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi we wskazaniach Inspektora nadzoru, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Bębny z kablami należy przetaczać zgodnie z kierunkiem strzałki na tabliczce bębna. Unikać transportu kabli w temperaturze niższej od  $-15^{\circ}\text{C}$ . W czasie transportu i przechowywania materiałów i urządzeń należy zachować wymagania wynikające z ich specjalnych właściwości zastrzeżonych przez producenta. W czasie transportu, załadunku i wyładunku oraz składowania aparatury i urządzeń należy przestrzegać zaleceń wytwórcy, a w szczególności urządzenia zabezpieczyć przed nadmiernymi drganiami i wstrząsami oraz przesuwaniem się lub przewróceniem. Przy załadunku i rozładunku materiałów i urządzeń zabezpieczyć przed uderzeniem nie dopuszczając do ubytków i zadrapań. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inspektora nadzoru będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

Do transportu materiałów i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie, następujące środki transportu:

- ciągnik kołowy (1),
- samochód samowyładowczy do 5Mg,
- samochód skrzyniowy do 5Mg,
- samochód dostawczy do 0,9Mg (1),
- środek transportowy do przewozu drobnego sprzętu.

### **C.XIII.5. Wykonanie robót.**

#### **C.XIII.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

#### **C.XIII.5.2 Montaż i uruchomienie aparatury obiektowej.**

W układzie technologicznym obiektu należy, według zatwierdzonego projektu, zamontować i uruchomić układy do pomiaru wielkości fizycznych i chemicznych. Układy te należy montować ściśle przestrzegając wymagań zawartych w zatwierdzonym projekcie oraz zasad określonych w instrukcjach i dokumentacjach DTR tych urządzeń. Należy zapewnić możliwość szybkiego dostępu do układów pomiarowych w celach serwisowych, jednocześnie lokalizacja tych urządzeń nie może powodować przypadkowych ich uszkodzeń (sąsiedztwo przejść lub traktów komunikacyjnych). Wszystkie układy pomiarowe powinny być trwale oznakowane wg symboli wynikających ze schematów dokumentacji technicznej. Aparatura obiektowa powinna spełnić poniższe wymagania.

##### **a) Przepływomierze**

Podstawowe pomiary przepływu w ramach modernizacji powinny być prowadzone w oparciu o przepływomierze elektromagnetyczne. Dokładność pomiaru zgodnie z zapisami w części B.

##### **a) Sondy cyfrowe do pomiaru pH, redoks, rozpuszczony tlen, gęstość osadu.**

Dokładność pomiaru zgodnie z zapisami w części B.

### c) Przetworniki pomiarowe poziomu

Wszędzie tam gdzie jest to możliwe zaleca się stosowanie radarowych przetworników poziomu.

- dokładność:  $\pm 5$  mm
- wyjście 4...20 mA
- zasilanie 10,5-30 VDC
- konfiguracja radaru poprzez wbudowany moduł bluetooth
- komunikacja bluetooth szyfrowana: 128 bit
- darmowa aplikacja z menu w języku polskim
- częstotliwość pracy 26 GHz
- zakres pomiarowy 12 m
- temperatura pracy od  $-40^{\circ}\text{C}$  do  $+60^{\circ}\text{C}$
- czas odpowiedzi  $t_{90} < 3$  s
- stopień ochrony: IP66/68
- materiał czujnika i korpusu: PVDF
- zintegrowany przewód podłączeniowy o długości min. 10 m
- w zestawie pułapka kesonowa z metalizowanego tworzywa PBT-PC
- wbudowany ogranicznik przepięć spełniający wymagania normy IEC/EN 60079-14 cl. 12.3

### d) Falowniki

Oferowane falowniki powinny być wyposażone:

- W protokół komunikacyjny, zapewniający komunikację i diagnostykę urządzenia.
- Wbudowany wewnętrzny, obiektowy regulator PID oraz 1 wejście i 1 wyjście 4-20mA.
- Sterowanie zgodne z bezczujnikową, rzeczywistą orientacją wektora pola.
- Sterownia w zamkniętej pętli sprzężenia zwrotnego.
- Praca w otwartej pętli ze 100% momentu obrotowego już dla 1Hz.
- Wysoka niezawodność i nowoczesna technologia: podwójne lakierowanie obwodów elektronicznych
- Statyczna i dynamiczna funkcja automatycznego strojenia napędu.
- Oprogramowanie sterujące - monitorujące.

### e) Zawory regulacyjne, przepustnice

Zawory regulacyjne, przepustnice regulacyjne i siłowniki powinny spełniać następujące wymagania:

- Wyłączniki krańcowe urządzeń powinny być wiroprowadowe.
- Siłowniki malowanie podwójnie epoksydowo – nie dopuszcza się chromowania.
- Napędy są wykonane z wysokoprocentowych stopów aluminium, co gwarantuje wysoką odporność na korozję.
- Kompaktowy mechanizm zębatkowy.
- Dostępność w wersjach jednostronnego lub dwustronnego działania.
- Połączenia kołnierzy są zgodne z normą ISO 5211.
- Wał wyposażony we wkładkę sprzęgła, gdzie może być bezpośrednio zainstalowany.

## **C.XIII.5.3 Wymagania dotyczące systemu sterowania, wizualizacji i AKPiA.**

### a) System sterowania powinien umożliwić:

- obserwację wszystkich mierzonych parametrów procesu technologicznego na ekranie monitora kolorowego zlokalizowanego w głównej dyspozytorni,

- sygnalizację pracy i awarii urządzeń na ekranie monitora stanowiska operatorskiego,
- regulację wybranych parametrów z możliwością wprowadzania przez operatora zmiany nastaw po wprowadzeniu indywidualnego hasła operatora,
- przyjmowanie informacji o stanach urządzeń technologicznych i wskazywanie na ekranie monitora,
- zdalne z dyspozytorni (z klawiatury i myszką) sterowanie wybranymi urządzeniami technologicznymi,
- prowadzenie statystyk, trendów i bilansów,
- protokołowanie zdarzeń procesowych ze szczególnym uwzględnieniem sytuacji awaryjnych,
- wykonanie graficzno - tekstowych wykresów przebiegów zmian procesowych wielkości fizycznych,
- drukowanie raportów, protokołów, danych archiwizowanych w wyznaczonych przedziałach czasowych,
- zliczanie czasów pracy napędów i urządzeń
- wizualizację procesu technologicznego na ekranie monitora
- zliczanie zużycia energii elektrycznej,
- możliwość wprowadzania do pamięci zużycia chemikaliów ( z klawiatury ).

#### **b) Kompletność systemu komputerowego:**

Wykonawca winien dostarczyć:

- dokumentację techniczną systemu obejmującą schematy połączeń oraz instrukcje obsługi, serwisu i napraw w języku polskim,
- wszystkie kable połączeniowe,
- wykaz części zapasowych z numeracją kodową producenta,
- części zapasowe zalecane przez producenta,
- podstawowy zestaw naprawczy.

#### **c) Montaż i uruchomienie systemu sterowania i wizualizacji obiektów:**

Głównym założeniem układu automatyki i sterowania jest zapewnienie prawidłowej pracy instalacji technologicznej, oraz przekazywanie do głównej dyspozytorni sygnałów o awariach urządzeń oraz informacji na temat pracy lub postoiu instalacji. Układy AKPiA oraz urządzenia składowe przewidywanego systemu sterowania i wizualizacji powinny obsługiwać również istniejące instalacje technologiczne, dlatego też należy je skoordynować z pracującym systemem całego zespołu obiektów.

W miejscach szczególnych, dla umożliwienia wizualnej kontroli przebiegu procesu instalacja technologiczna powinna być wyposażona w system kamer video pozwalających na nadzór newralgicznych punktów tej instalacji.

#### **d) Zalecenia związane z modyfikacją istniejącego systemu:**

Nowe układy sterownia należy zintegrować z automatyką obiektów istniejących w zakresie niezbędnym dla współpracy tych zespołów. Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów



przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

#### **e) Niwelacja zakłóceń elektromagnetycznych**

Wszystkie modernizowane i nowozabudowane szafy sterownicze, powinny być wyposażone w aparaturę chroniącą zarówno przed generowaniem jak i przyjmowaniem zakłóceń elektromagnetycznych.

Pod pojęciem zakłóceń elektromagnetycznych należy rozumieć wszystkie niepożądane sygnały pochodzenia elektromagnetycznego, powstałe w wyniku łączeń, rozłączeń, pracy przemienników częstotliwości oraz wyładowań atmosferycznych.

Wszystkie linie kablowe realizujące komunikację z aparaturą obiektową oraz obsługujące telewizję przemysłową, powinny posiadać obustronne zabezpieczenie przeciwprzepięciowe zgodne z zasadami strefowej ochrony przeciwprzepięciowej.

#### **f) Stacja robocza**

Stacja monitorująca powinna mieścić się w centralnej dyspozytorni.

Stacja ta powinna być zbudowana na bazie wysokiej klasy komputera typu PC z systemem operacyjnym Windows 10 oraz wyposażona w monitor LED min. 27" FullHD.

System zdalnego dozoru powinien być systemem centralnego monitoringu z możliwością rozbudowy.

#### **g) Oprogramowanie.**

Należy zaprojektować oprogramowanie sterownika wraz z wizualizacją wszystkich procesów na ekranie monitora komputerowego.

Oprogramowanie narzędziowe sterowników jak i program źródłowy algorytmu sterownika należy przekazać wraz z dokumentacją techniczną do Zamawiającego, które zastrzega sobie możliwość wprowadzania po okresie gwarancji zmian w oprogramowaniu przez swojego pracownika. Zakupiona licencji powinna umożliwiać wszelkie zmiany w programie.

Do realizacji sterowania i regulacji zastosować sterownik obiektowy zamontowany w szafie sterowniczej wraz z zintegrowanym panelem operatorskim /graficznym/.

### **C.XIII.6. Kontrola jakości.**

#### **C.XIII.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inspektor nadzoru jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej).

#### **C.XIII.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszych WWiORB oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i reprezentatywnych

wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inspektorowi nadzoru w trybie określonym w PZJ do akceptacji. Wykonawca będzie przekazywać Inspektorowi nadzoru kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ. Badania kontrolne obejmują cały proces budowy.

#### **a) Sprawdzenie poprawności montażu i wyposażenia aparatury obiektowej.**

Po zmontowaniu układów pomiarowych należy sprawdzić:

- kompletność dostawy, sprawdzenie dodatkowego wyposażenia,
- zgodność konfiguracji układu z wymaganiami zatwierdzonego projektu,
- poprawność montażu i sprawdzenie zabezpieczeń układu zgodnie z DTR,
- funkcjonalność poszczególnych podzespołów układu,
- poprawność i dokładność wskazań wielkości mierzonych (symulacje za pomocą zadajników prądu lub napięcia, testerów lub wzorców fizykochemicznych),
- komunikację lub przekazywanie sygnału pomiarowego do układu sterowania,
- reakcję układu regulacji na zmianę wielkości mierzonej,
- reakcję całego układu sterowania podczas procesu regulacji (realizacja blokad, sygnalizacji przekroczeń wielkości progowych itp.),
- opisy przewodów i gniazd wyjścia/wejścia zestawu pomiarowego.

#### **b) Sprawdzenie poprawności montażu sterownikowej stacji obiektowej.**

Po zmontowaniu zestawów dyspozytorskich należy sprawdzić:

- zgodność konfiguracji sterownika i urządzeń towarzyszących z wymaganiami zatwierdzonego projektu,
- osadzenie kart sterownika w kasecie oraz innych podzespołów elektronicznych w szafie,
- jakość podłączenia kabli pomiarowych, teletransmisyjnych oraz gotowych, specjalistycznych będących na wyposażeniu,
- funkcjonalność poszczególnych urządzeń składowych,
- komunikacja ze stacją dyspozytorską,
- reakcję stacji na brak zasilania (symulacja zaniku napięcia),,
- rozdzielność przewodu ochronnego PE , od neutralnego N,
- opisy gniazd wyjścia/wejścia zestawu,
- opisy elementów składowych szafy stacji,
- zgodność zastosowanych zabezpieczeń nadprądowych i przeciwprzepięciowych,
- zamknięcia i zabezpieczenia szaf ,
- jakość wprowadzenia przewodów.

#### **c) Sprawdzenie funkcjonalności systemu wizualizacji i sterowania.**

Należy wykonać następujące badania testujące:

- sprawdzenie sieciowych łączy komunikacyjnych:

- sprawdzenie wszystkich elementów wizualizacji,
- sprawdzenie wszystkich elementów rejestracji i archiwizacji obrazu video,
- sprawdzenie formatów wydruków,
- sprawdzenie reakcji systemu na symulowane sytuacje ekstremalne.

### **C.XIII.7. Obmiar.**

Roboty elektryczne związane ze sterowaniem oczyszczalni, wizualizacją procesów i APKiA, realizowane w ramach niniejszego kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

Dla wykonania i uruchomienia AKPiA z systemem sterowania i wizualizacji nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

### **C.XIII.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WWIORB, PFU).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

### **C.XIII.9. Podstawa płatności.**

#### **C.XIII.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty elektryczne związane z wykonaniem i uruchomieniem AKPiA z systemem sterowania i wizualizacji.

#### **C.XIII.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót elektrycznych związanych z wykonaniem i uruchomieniem AKPiA z systemem sterowania i wizualizacji określonych w Kontrakcie obejmuje:

- dla wszystkich niżej wymienionych robót zasadniczych zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- roboty zasadnicze:
  - uruchomienie AKPiA z systemem sterowania i wizualizacji urządzeń technologicznych i stacji transformatorowej, w tym: montaż i wyposażenie układów pomiarowych, montaż i wyposażenie sterownikowej stacji operatorskiej i zestawów sterowniczych, uruchomienie oprogramowania systemu automatyki i wizualizacji stacji sterownikowej w tym video monitoringu z systemem rejestracji obrazu,
  - modyfikacja istniejącego systemu sterowania i monitorowania
- wstępne skonfigurowanie i przygotowanie wszelkich układów AKPiA,
- montaż wyposażenia dodatkowego układów pomiarowych,
- testowanie dokładności wskazań układów pomiarowych,

- testowanie funkcjonalności układów regulacji związanych z mierzonymi wielkościami,
- testowanie oprogramowania z symulacją określonych zdarzeń eksploatacyjnych,
- prace programistyczne korygujące oprogramowanie, wynikające z wniosków podczas testów,
- szkolenie obsługi bezpośredniej i serwisowej służb utrzymania ruchu,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych i uporządkowanie terenu budowy po robotach.

### **C.XIII.10. Przepisy związane.**

1. PN-E-05204:1994 Ochrona przed elektrycznością statyczną. Ochrona obiektów, instalacji i urządzeń. Wymagania.
2. PN-EN IEC 60445:2022-04 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów
3. PN-EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
4. PN-EN IEC 60664-1:2021-02 Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia -- Część 1: Zasady, wymagania i badania
5. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
6. PN-HD 60364-7-717:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 7-717: Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji -- Zespoły ruchome lub przewożne
7. PN-HD 60364-1:2010 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
8. PN-HD 60364-4-41:2017-09 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
9. PN-HD 60364-4-43:2012 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
10. PN-HD 60364-4-443:2016-03 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
11. PN-HD 60364-5-51:2011 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych -- Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Postanowienia ogólne
12. PN-HD 60364-5-54:2011 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Układy uziemiające i przewody ochronne
13. PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie
14. PN-EN ISO 4180:2020-04 Opakowania -- Opakowania transportowe z zawartością -- Ogólne zasady dla opracowania programów badań właściwości użytkowych
15. PN-EN IEC 61439-1:2021-10 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe -- Część 1: Postanowienia ogólne
16. PN-B-19501:1997 Prefabrykaty z betonu -- Prefabrykaty żelbetowe dla telekomunikacji
17. PN-EN 60654-1:1996 Urządzenia do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Warunki pracy. Warunki klimatyczne

18. PN-EN 60654-2:1999 Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Zasilanie
19. PN-EN 60654-3:2000 Warunki pracy urządzeń do pomiarów i sterowania procesami przemysłowymi. Czynniki mechaniczne
20. PN-EN 61131-3:2013-10 Sterowniki programowalne -- Część 3: Języki programowania
21. PN-EN 61131-1:2004 Sterowniki programowalne -- Część 1: Postanowienia ogólne
22. PN-EN 61131-2:2008 Sterowniki programowalne -- Część 2: Wymagania i badania dotyczące sprzętu
23. Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. PBUE wyd. 1980 r.
24. WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót - instalacje elektryczne.
25. Katalogi wyrobów i osprzętu aparatury łączeniowej, sterowniczej i zabezpieczającej.
26. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych - Część V. Instalacje elektryczne, 1973 r.
26. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych Dz. U. 2003 nr 47 poz. 401 z dnia 06.02.2003 r.

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **C.XIV. Zieleń.**

### **C.XIV.1. Wstęp.**

#### **C.XIV.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie zieleni dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małówce”.

#### **C.XIV.1.2 Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **C.XIV.1.3 Zakres robót .**

Zakres prac realizowanych w ramach wykonania trawników obejmuje:

- wykonanie trawników,
- ewentualne wykonanie nasadzeń krzewów i drzew zniszczonych w trakcie realizacji robót.

#### **C.XIV.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

## **C.XIV.2. Material.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wszystkie materiały przewidziane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania i wydobywania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia Inspektorowi nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **C.XIV.2.1 Trawniki .**

Materiałami niezbędnymi do wykonania trawnika są: mieszanka traw oraz nawozy mineralne.

Do wykonania trawnika powinny być stosowane jedynie gotowe mieszanki traw w zależności od warunków lokalnych. Gotowe mieszanki traw powinny mieć oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania.

Nawozy mineralne powinny być fabrycznie opakowane z wyspecyfikowanym składem chemicznym (zawartość azotu (N), fosforu (P), potasu (K)) oraz procentową zawartość składników. Nawóz powinien być zabezpieczony przeciw wysypywaniu się i zbrylaniu.

### **C.XV.2.2 Krzewy i drzewa ochronne i ozdobne .**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB w zakresie nasadzeń są: drzewa i krzewy jako materiał roślinny sadzeniowy tego samego typu co uszkodzone w trakcie realizacji robót.

Dostarczone sadzonki powinny być właściwie znaczone tzn. muszą mieć etykiety, na których podana jest nazwa polska i łacińska, forma, wybór, wysokość pnia, numer normy.

Sadzonki drzew i krzewów powinny być prawidłowo uformowane z zachowaniem pokroju charakterystycznego dla gatunku i odmiany oraz posiadać następujące cechy:

- pęk szczytowy przewodnika powinien być wyraźnie uformowany,
- przyrost ostatniego roku powinien wyraźnie i prosto przedłużać przewodnik,
- system korzeniowy powinien być zwarty i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne,
- u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, np. drzew i krzewów iglastych, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nieuszkodzona,
- pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte,
- równomiernie rozmieszczone pędy boczne korony drzewa,
- przewodnik wyraźnie prosty,
- blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte, dopuszcza się 4 niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku w II wyborze u form naturalnych drzew,
- dostawca materiału sadzeniowego musi udokumentować wiek dostarczonych sadzonek, które muszą odpowiadać obowiązującym w Polsce normom (ilość pędów, wysokość, bryła korzeniowa); wyklucza się zastosowanie sadzonek młodszych niż dwa lata. Sadzonki starsze muszą być corocznie szkółkowane; drzewa do nasadzeń winny mieć min. wysokość pnia pod koronę 1,2 m, krzewy liściaste - 90 cm i 7 pędów, krzewy płożące i iglaste - 40 cm wysokości; system korzeniowy właściwy dla gatunku - bez uszkodzeń,

- szkółka winna posiadać wymagane przepisami zaświadczenia Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin,
- materiał sadzeniowy winien zostać zatwierdzony przez Inżyniera lub Państwową Inspekcję Ochrony Roślin w miejscu uprawy tj. w szkółce.

Wady niedopuszczalne:

- silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
- odrost podkładki poniżej miejsca szczepienia,
- ślady żerowania szkodników,
- oznaki chorobowe,
- zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach nadziemnych,
- martwica i pęknięcia kory,
- uszkodzenia pąka szczytowego przewodnika,
- dwupędowe korony drzew formy piennej,
- uszkodzenia lub przesuszenia bryły korzeniowej,
- złe zrośnięcia odmiany szczepionej z podkładką,
- więcej niż 4 nie w pełni zaleczone blizny na przewodniku.

### **C.XIV.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania robót związanych z wykonaniem trawników i nasadzeń należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- glebogryzarka, pług, kultywator, brona,
- brona rotacyjna, gładki walec do stabilizacji trawnika,
- kosiarka do trawników,
- świder glebowy do wykonania dołów pod nasadzenia,
- opryskiwacz plecakowy do zabezpieczania sadzonek,
- małe narzędzia ręczne.

### **C.XIV.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały będące przedmiotem niniejszych WW można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem i zanieczyszczeniem.

#### **C.XIV.5. Wykonanie robót.**

##### **C.XIV.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

##### **C.XIV.5.2 Wykonanie trawników.**

Żyzna ziemia w zależności od źródła pochodzenia powinna spełnić następujące charakterystyki:

- ziemia naturalna – powinna być zdjęta przed rozpoczęciem robót i składowana w hałdach nie wyższych niż 2 m,
- ziemia pozyskana z dokopów – nie powinna być zmieszana z odpadami, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemikaliami,
- zakupiony humus (ziemia żyzna) powinna być użyta do wypełnienia otworów, rozścielona, na terenie pod nasady drzewne lub krzewy lub pod wykonanie trawników,
- przed zastosowaniem ziemi żyznej należy sprawdzić jej charakterystyki: pH, granulację, zawartość mikroelementów, zawartość materiałów obcych (kamienie).

Do wykonania trawnika siewem należy stosować gotowe mieszanki traw. Powinny mieć one oznaczony skład procentowy, klasę, nr normy wg której zostały wyprodukowane, zdolność kiełkowania.

Wszystkie wykonane prace powinny być zaaprobowane przez Inspektora nadzoru.

Wymagania dotyczące trawników są następujące:

- teren powinien być oczyszczony ze śmieci i gruzu oraz wyrównany,
- w miejscach gdzie nie ma wystarczającej ilości żyznej ziemi lub ziemia nie może być użyta, należy wykonać uzupełnienia lub dokonać wymiany ziemi naturalnej na ziemię nawozowaną,
- podczas wymiany ziemi naturalnej na nawozowaną poziom gruntu należy obniżyć o ok. 15cm,
- teren powinien być wyrównany,
- przed wysianiem grunt powinien być wałowany gładkim walcem i potem zabronowany brona talerzową lub zgrabiarką,
- siew traw oraz wykonanie trawników powinny być prowadzone w okresie od 1 maja do 15 września lub w innym czasie zatwierdzonym przez inżyniera,
- na terenie płaskim siew winien być wykonany w ilości 2,5 kg na każde 100 m<sup>2</sup>,
- na skarpach, siew winien być wykonany w ilości 4 kg na każde 100 m<sup>2</sup>,



- po wysianiu grunt powinien być wałowany lekkim walcem do końcowego wyrównania i umożliwienia penetracji wody; jeżeli nasiona są zakryte ziemią w wyniku użycia brony talerzowej wówczas jest niezbędne użycie gładkiego walca,
- powinny być stosowane gotowe mieszanki traw,
- chwasty powinny być zniszczone przy użyciu pestycydów zaakceptowanych przez Krajowy Inspektorat Ochrony Roślin,
- poza głównym siewem powinien być przeprowadzony przynajmniej jeden obowiązkowy siew uzupełniający,

Głównymi elementami utrzymania trawników powinno być koszenie, nawadnianie, nawożenie oraz odchwaszczanie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone gdy trawa urośnie do 10 cm,
- kolejne koszenia powinny być przeprowadzone okresowo zanim trawa osiągnie wysokość 10-12 cm, wysokość trawy po koszeniu nie powinna przekraczać 5 cm,
- ostatnie koszenie przed zimą powinno się przeprowadzić w połowie września,
- koszenie trawników w czasie całego okresu dojrzewania powinno być prowadzone często i w regularnych odstępach czasu. Częstotliwość i wysokość koszenia zależy od użytego gatunku traw,
- w pierwszym rzędzie duże chwasty powinny być usuwane przy użyciu herbicydów lub selektywnego plewienia, które należy wykonywać ze starannością i przynajmniej w 6 miesięcy od założenia trawnika.
- niezbędne jest utrzymanie odpowiedniej wilgotności gruntu. Podlewanie trawników powinno być prowadzone w zależności od warunków pogodowych.
- W przypadku braku wzrostu przewidywane jest dodatkowe dosiewanie trawników (jeden obowiązkowy dosiew),
- trawniki powinny być nawożone – średnio 6 kg NPK na każdy hektar w ciągu roku.

Mieszanki nawozowe powinny być przygotowane aby zapewnić wymagany skład na każdą porę roku:

- na wiosnę trawniki wymagają mieszanek z przewagą azotu,
- od połowy lata azot powinien być stopniowo redukowany z jednoczesnym zwiększaniem potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu a jedynie fosfor i potas,

Nawożenie należy prowadzić wg następującego dozowania rocznego:

- azot (N)                      1,0 ÷ 1,5 kg na 100 m<sup>2</sup> trawnika,
- fosfor (P)                    0,9 ÷ 1,0 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na 100 m<sup>2</sup> trawnika
- potas (K)                     0,8 ÷ 1,0 kg K<sub>2</sub>O na 100 m<sup>2</sup> trawnika.

Inżynier powinien zaakceptować zasady stosowania i skład mieszanki nawozowej.

### **C.XIV.5.3 Sadzenie drzew i krzewów.**

Wymagania dotyczące sadzenia drzew i krzewów:

- dla sadzonek produkowanych w gruncie wiosną po rozmarznięciu gleby - 15.03. - 15.05, jesienią 30.08 - 30.11, dla gatunków iglastych i liściastych produkowanych w kontenerach - 15.03 - 30.11,
- przed wysadzeniem sadzonek teren winien zostać odchwaszczony herbicydami,
- miejsce sadzenia - powinno być wyznaczone w terenie zgodnie z Rysunkami
- dołki pod drzewa i krzewy powinny mieć odpowiednią wielkość i być zaprawione ziemią urodzajną,
- rośliny winny być sadzone na głębokości na jakiej rosły w szkółce - jednak nie głębiej niż 5 cm w stosunku do poziomu gruntu. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój rośliny,
- korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć,
- przy sadzeniu formy piennej należy przed sadzeniem wbić w dno dołu drewniany palik,
- korzenie roślin zasypywać ziemią a następnie prawidłowo ubić, uformować miskę i podlać,
- drzewa formy piennej należy przymocować do palika tuż pod koroną oraz drugi razy w połowie wysokości pnia,
- wysokość palika wbitego w grunt powinna być równa wysokości pnia posadzonego drzewa (sięgać pod „koronę”),
- palik powinien być umieszczony od strony najczęściej wiejących wiatrów,
- drzewa liściaste formy naturalnej i krzewy należy po posadzeniu wiosną niezwłocznie przyciąć o 2/3 wysokości, tj. do 1/3 wysokości,
- przy sadzeniu jesiennym cięcie wykonać wiosną,
- drzewa liściaste formy piennej przyciąć o 1/2 - 2/3 wysokości pędów korony w terminie jw.,
- drzewa i krzewy iglaste po posadzeniu nie przycinać - usunąć wyłącznie uszkodzone, nadłamane gałązki,
- krzewy liściaste po posadzeniu należy przyciąć o 2/3 wysokości,
- drzewa liściaste należy sadzić w doły o wymiarach min. 0,7 x 0,7 x 0,7 m - niezależnie od gatunku.

#### Pielęgnacja w okresie gwarancyjnym:

- podlewanie w zależności od potrzeb,
- odchwaszczanie,
- nawożenie,
- poprawianie misek,
- kopczykowanie drzew i krzewów jesienią,
- rozgarnięcie kopczyków wiosną i uformowaniu misek,
- wymiana uschniętych i uszkodzonych drzew i krzewów,
- wymiana zniszczonych i uszkodzonych palików oraz wiązań,

- przecięcie złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcie pielęgnacyjne i formujące),
- ochrona sadzonek przed zgryzaniem przez zwierzęta - wymaga zatwierdzenia przez Inżyniera. Zaleca się stosowanie repelentów wg instrukcji producenta środka i wg zaleceń projektowych,
- nie przewiduje się stosowania nawozów organicznych,
- dopuszcza się nieudatność nasadzeń do 5 % ilości wysadzonych sadzonek (bez określania przyczyny).

#### **C.XIV.6. Kontrola jakości.**

##### **C.XIV.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobata Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inspektor nadzoru jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej).

##### **C.XIV.6.1 Trawniki.**

Kontrola jakości podczas zakładania trawników polega na sprawdzeniu:

- oczyszczenia terenu z gruzu i nieczystości,
- lokalnej wymiany gruntu na grunt żyzny łącznie z kontrolą grubości rozścielonej warstwy,
- ilości rozrzuconego torfu lub kompostu,
- prawidłowości wałowania terenu,
- zgodności gotowej mieszanki z wymaganiami projektowymi,
- gęstości wysiewu,
- prawidłowości częstotliwości koszenia i usuwania chwastów,
- okresów nawadniania, szczególnie w okresach suszy,
- dodatkowych dosiewów – jeżeli są konieczne.

Kontrola jakości przy zatwierdzaniu trawników obejmuje:

- głębokość murawy,
- obecność nie wysianych gatunków i chwastów.

##### **C.XIV.6.2 Drzewa i krzewy.**

Kontrola robót w zakresie sadzenia i pielęgnacji drzew i krzewów polega na sprawdzeniu:

- wielkości dołków pod drzewa i krzewy,

- zaprawy ziemią urodzajną,
- zgodności realizacji obsadzenia z Rysunkami w zakresie miejsc sadzenia, gatunków i odmian, odległości sadzonych roślin,
- materiału roślinnego w zakresie wymagań jakościowych systemu korzeniowego, pokroju, wieku, zgodności z normami,
- opakowania, przechowywania i transportu materiału roślinnego,
- prawidłowości osadzenia pali drewnianych przy drzewach formy piennej i przymocowania do nich drzew,
- odpowiednich terminów sadzenia,
- wykonania prawidłowych misek przy drzewach po posadzeniu i podlaniu,
- wymiany chorych, uszkodzonych, suchych i zdeformowanych drzew i krzewów,
- zasilenia nawozami mineralnymi.

Kontrola robót przy odbiorze posadzonych drzew i krzewów dotyczy:

- zgodności z Rysunkami,
- prawidłowości osadzenia palików do drzew i przywiązania do nich pni drzew (paliki prosto i mocno osadzone, mocowanie nienaruszone),
- jakości posadzonego materiału.
- w okresie gwarancyjnym Wykonawca na koszt własny zapewnia pełne uzupełnianie nasadzeń, które zostały zakwalifikowane jako nieudane.

#### **C.XIV.7. Obmiar.**

Roboty związane z wykonaniem zieleni realizowane w ramach niniejszego kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału.

Dla robót związanych z realizacją zieleni nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### **C.XIV.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót (WWiORB, PFU).

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inżynierowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

#### **C.XIV.9. Podstawa płatności.**

##### **C.XIV.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty związane z realizacją zieleni.

### **C.XIV.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót związanych z realizacją zieleni w Kontrakcie w zakresie wykonania trawników obejmuje:

- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych i roślinności,
- zabezpieczenie obiektów chronionych prawem,
- zakup i dostarczenie materiałów
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- przygotowanie terenu,
- nawożenie,
- zakładanie trawników,
- pielęgnację (utrzymanie) trawników,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

Cena składowa wykonania robót związanych z realizacją zieleni w Kontrakcie w zakresie wykonania nasadzeń drzew i krzewów obejmuje:

- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych i roślinności,
- zakup i dostarczenie materiałów
- sadzenie drzew i krzewów,
- pielęgnację drzew i krzewów,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

## **C.XV. Dostawa i montaż urządzeń technologicznych.**

### **C.XV.1. Wstęp.**

#### **C.XV.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dostawy i montażu urządzeń technologicznych dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małówce”.

#### **C.XV.1.2 Zakres stosowania .**

WW jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

#### **C.XV.1.3 Zakres robót .**

Zakres prac technologicznych związanych z realizacją dostaw, instalacji urządzeń technologicznych obejmuje:

- a) roboty montażowe
  - montaż maszyn i urządzeń
  - montaż wyposażenia towarzyszącego i urządzeń peryferyjnych
  - przyłączenia mediów koniecznych do funkcjonowania urządzeń
- b) kontrolę jakości
  - urządzeń
  - połączeń
  - pomiary powykonawcze montażu i lokalizacji
  - dokumentacja inwentaryzacyjna i powykonawcza

#### **C.XV.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

**Ciąg technologiczny oczyszczania ścieków** – zespół obiektów i instalacji technologicznych, w których prowadzony jest proces oczyszczania ścieków miejskich.

**Węzeł przeróbki osadów** – zespół obiektów i instalacji technologicznych, w których prowadzony jest proces tlenowej stabilizacji osadów ściekowych , ich odwodnienie, higienizacja i magazynowanie.

**Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.

**Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera.

**Oczyszczalnia ścieków** – zakład oczyszczania ścieków i stabilizacji osadów ściekowych z zapleczem techniczno-administracyjnym, zespołem obiektów energetycznych i innej infrastruktury niezbędnej do funkcjonowania.

**Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.

**Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

**Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.

**Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

**Sieci między obiektowe** – instalacje technologiczne, rurociągi ścieków i osadów łączące obiekty technologiczne oczyszczalni ścieków zgodnie z wymaganiami procesu technologicznego.

**Utylizacja** – ostateczne unieszkodliwienie odpadów w tym, gruntu na odkład,

**Urządzenia technologiczne** – maszyny, urządzenia i napędy stanowiące wyposażenie węzłów technologicznych

**Węzeł technologiczny** - zespoły obiektów i urządzeń wraz z przynależnymi instalacjami, stanowiącymi funkcjonalną całość z punktu widzenia prowadzenia na nim bez ograniczeń jednostkowych procesów technologicznych i technicznych.

## **C.XV.2. Materiał.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Urządzenia, maszyny, podzespoły i zespoły pochodzące z dostaw zewnętrznych powinny być zgodne z zatwierdzoną Dokumentacją Projektową, warunkami zamówienia i wymaganiami określonymi z pkt. CI, CII. Kontrola techniczna Wykonawcy powinna stwierdzić przydatność dostaw na podstawie otrzymanych atestów względnie dokumentów magazynowych lub własnych badań.

Wszystkie urządzenia, maszyny i aparaty winny posiadać certyfikaty bezpieczeństwa, deklaracje zgodności z obowiązującymi przepisami i normami.

Wykonawca zobowiązany jest do zbierania dokumentacji dostaw w postaci atestów, świadectw jakości, specyfikacji, paszportów, instrukcji obsługi i DTR, kart gwarancyjnych, rysunków montażowych itp.

Materiały i wyroby hutnicze na elementy spawane powinny posiadać zaświadczenie o gwarantowanej spawalności. Obróbka mechaniczna, plastyczna lub cieplna elementów powinna być przeprowadzona zgodnie z wymogami PN i BN dla danego materiału. Zwraca się uwagę na to, aby metody stosowane przy tych czynnościach nie spowodowały uszkodzeń powierzchni roboczych, ani nie obniżyły właściwości fizycznych i wytrzymałościowych materiałów.

Wykonawca co najmniej na cztery tygodnie przed planowaną dostawą materiałów związanych z wykonaniem robót technologicznych przedstawi Inspektorowi nadzoru do zatwierdzenia swoją propozycję, a Inspektor nadzoru wyda w terminie 21 dni opinię o zgodności propozycji z warunkami Kontraktu.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wbudowanie zgodnie z założeniami PZJ.

### **C.XV.2.1. Typizacja.**

Całość wyposażenia, urządzeń oraz aparatura kontrolno-pomiarowa pełniące podobne funkcje powinny być jednego typu i marki oraz w pełni zamienne między sobą. Odnosi się to w szczególności do silników, układów przeniesienia napędu, AKP, komponentów elektrycznych i automatyki, zaworów i przekaźników.

### **C.XV.2.2. Elementy stalowe.**

Elementy wykonane z materiałów wrażliwych na korozję (żeliwo, stal zwykła itp.) powinny być pomalowane bądź też poddane galwanizacji zgodnie z wytycznymi. Małe elementy żeliwne i stalowe (wykonane z materiału innego niż stal kwasoodporna) należy zabezpieczyć przed korozją. Elementy mają być zalaminowane, a te, które z jakiegokolwiek innego powodu nie mogą być zabezpieczone przed korozją powinny zostać, po uprzednim oczyszczeniu pokryte emalią lub polakierowane. Należy, w miarę możliwości, unikać stosowania w przyrządach i przekaźnikach elektrycznych elementów stalowych i żelaznych.

Tam, gdzie zachodzi konieczność użycia różnych metali stykających się ze sobą, metale te powinny być dobrane w taki sposób, aby różnica potencjałów elektrochemicznych była nie większa niż 250 mV. Tam, gdzie jest to niewykonalne, oba metale powinny zostać oddzielone od siebie odpowiednim materiałem izolacyjnym, lub pokryte właściwą powłoką izolacyjną.

Śruby stalowe użyte w urządzeniach należy poddać galwanizacji metodą tzw. "gorącej kąpieli". Elementy sprężynujące powinny być wykonane z mosiądzu, brązu lub innego, odpornego na rdzewienie, materiału. Elementy ruchome urządzeń, które nie mogą być wykonane z metalu nie zawierającego żelaza, powinny zostać wykonane ze stali o potwierdzonej odporności na korozję. Połączenia dowolnego materiału ze stalą nierdzewną muszą być wykonane jako rozłączne. Połączenie musi być ze stali kwasoodpornej. Elementy mające kontakt z agresywnym środowiskiem powinny być wykonane ze stali nierdzewnej. Wszystkie barierki, pomosty również powinny być wykonane ze stali nierdzewnej.

### **C.XV.3. Sprzęt.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość i środowisko wykonywanych robót.

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszych WWiORB należy stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- elektronarzędzia ręczne: wiertarki, szlifierki, lutownice, piły tarczowe, wkrętarki itp.,
- zestaw narzędzi montersko-ślusarskich,
- zestaw do spawania acetylenowo –tlenowego,
- agregat spawalniczy elektryczny,
- półautomat spawalniczy 400 A,
- agregat pompy do malowania,
- klucze dynamometryczne,
- dźwig samojezdny o nośności 30 ton przy wysięgu 18m,
- wciągarka mechaniczna – elektryczna
- sprężarka.

### **C.XV.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.



Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami PFU, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inspektora nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Do transportu materiałów, sprzętu budowlanego i urządzeń stosować następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód ciężarowy samowyładowczy 3÷5 Mg,
- samochód dostawczy 3÷5 Mg,
- samochód 10÷15 Mg,
- ciągnik siodłowy z naczepą do 16Mg,
- żuraw samojezdny kołowy,
- żuraw samochodowy,
- przyczepa dłuźycowa do samochodu do 4,5Mg,
- specjalistyczny samochód cysterna do transportu koagulanta

Materiały i urządzenia należy transportować w opakowaniach fabrycznych, zgodnie z zaleceniami producenta.

Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunku, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Wyładunek powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiający uszkodzenie materiału. Materiału nie wolno zrzucić ze środków transportowych.

## **C.XV.5. Wykonanie robót.**

### **C.XV.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

### **C.XV.5.2 Zakres robót demontażowych.**

Demontaż maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy wykonywać w oparciu o obowiązujące przepisy BHP w zakresie robót rozbiórkowych i demontażowych, pod stałym nadzorem Kierownika Budowy. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami demontażowymi maszyn i urządzeń i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zdemontowane urządzenia oraz zespoły i podzespoły osprzętu technologicznego. Wykonawca będzie uzgadniał z odpowiednim wyprzedzeniem terminy demontażu z Użytkownikiem i Inspektorem nadzoru.

### **C.XV.5.3 Posadowienie urządzeń.**

Wykonawca upewni się, że cokoły, na których posadowione zostaną Urządzenia, śruby mocujące i ustawienie Urządzeń wykonane zostały zgodnie z zatwierdzonymi rysunkami technicznymi Urządzeń.

Wykonawca, w oparciu o dokumentację, wykona roboty ziemne i montażowe związane z budową fundamentów i podłoża pod elementy konstrukcji, włącznie z wydrążeniem otworów i bruzd do przeprowadzenia rurażu, okablowania, przewodów osłonowych, zamocowania śrub fundamentowych z ostrogami oraz tam, gdzie zachodzi konieczność – rozmaitych innych elementów zaznaczonych na rysunkach konstrukcyjnych. Do wykonywania konstrukcji betonowych należy stosować beton klasy C20/25 lub C25/30 zgodnie z PN-EN 206+A2:2021-08 Beton -- Wymagania, właściwości użytkowe, produkcja i zgodność.

Wykonawca zapewni wszystkie szablony niezbędne do ustalenia miejsc mocowań, otworów, itp.

Urządzenia zostaną posadowione na płaskich podparciach stalowych o grubości umożliwiającej kompensowanie nierównego poziomu wylanego fundamentu. Podparcia zostaną posadowione po skuciu i zeszlifowaniu powierzchni betonowej.

W każdym miejscu należy użyć podparcia o grubości tak dobranej by była ona odpowiednia z dobranymi śrubami mocującymi. Wyklucza się stosowanie więcej niż dwóch podkładek wyrównujących w jednym miejscu, a grubość każdej podkładki nie może przekraczać 3 mm.

Urządzenia należy ustawić w osi, wypoziomować i utwierdzić poprzez dokręcenie nakrętek śrub dociskowych przy pomocy klucza standardowej długości. Dopuszcza się użycie zaprawy cementowej dopiero po uruchomieniu Urządzenia przez Inżyniera i jego skontrolowaniu pod kątem występowania wibracji i niestabilności.

Wykonawca użyje zaprawy cementującej przy pompach, silnikach, dźwigarach, itp. po ich ostatecznym ustawieniu i zamocowaniu

#### **C.XV.5.4 Posadowienie w osi urządzeń.**

Właściwe ustawienie elementów takich jak: napędy, połączenia, przekładnie, itp., współpracujących ze sobą w obrębie instalacji jest niezbędne do prawidłowej jej pracy. Dlatego każde urządzenie zostanie ustawione we właściwej pozycji przy pomocy dybli, szpilek i śrub kierunkowych oraz innych środków umożliwiających ponowne ustawienie urządzeń po późniejszych remontach i przeglądach.

#### **C.XV.5.5 Ogólne warunki dostawy i montażu urządzeń.**

Montaż maszyn i urządzeń oznacza wszelkie czynności związane z ich zakupem, transportem, ubezpieczeniem, instalacją i przygotowaniem do rozruchu. Tym samym w świetle umowy montaż jest zabudową materiałów i podlega wszelkim zapisom odnoszącym się do zabudowy materiałów

Montażu maszyn, urządzeń oraz zespołów i podzespołów osprzętu technologicznego należy dokonywać w oparciu o rysunki zestawieniowe, opisy techniczne, dokumentacje techniczno – ruchowe (DTR) i instrukcje obsługi poszczególnych elementów instalacji.

Montaż można rozpocząć po rozpakowaniu, rozkonserwowaniu i zlikwidowaniu zabezpieczeń transportowych.

Przed przystąpieniem do montażu należy przygotować miejsce zabudowy (fundamenty, kanały technologiczne itp.) oraz zgłosić gotowość pracy.

Bez zgody Inspektora nadzoru nie wolno rozpocząć prac montażowych.

Zaleca się przeprowadzenie prac montażowych maszyn i urządzeń przez specjalistyczne brygady i pod nadzorem przedstawicieli Producenta.

Odstępstwa masy dostarczonego urządzenia powyżej + 20% oraz/lub prędkości nominalnej napędów maszyn i urządzeń powyżej + 30% wymagają przedstawienia opinii/obliczeń sprawdzających fundamenty maszyn i urządzeń, wykonanych przez osobę/projektanta uprawnionego do pełnienia samodzielnych funkcji w budownictwie, w rozumieniu prawa polskiego.

Użycie niezbędnego sprzętu, narzędzi, przyrządów pomiarowych, wykwalifikowanych i niewykwalifikowanych pracowników w czasie budowy instalacji i montażu Urządzeń,

dokonane zostanie na koszt Wykonawcy. Cała instalacja musi zostać zakończona i pozostawiona w pełni sprawna.

Przed rozpoczęciem prac Wykonawca dokona ustaleń z Inspektorem nadzoru po to, aby budowa instalacji i montaż urządzeń nie kolidowały z pracą urządzeń już zamontowanych i pracujących. Wykonawca dostarczy na Teren Budowy i zamontuje te elementy, które są niezbędne do posadowienia instalacji zanim instalacja dotrze na Teren Budowy

Wykonawca musi przewidzieć i uwzględnić przestoje prac budowlanych wynikające z konieczności zachowania ciągłości pracy urządzeń już pracujących.

Wszystkie nietypowe przybory niezbędne do montażu instalacji zostaną dostarczone przez Wykonawcę i pozostawione na miejscu po zakończeniu prac.

Wykonawca zapewni należytą opiekę nad instalacją od chwili dostarczenia urządzeń na Teren Budowy do momentu odbioru końcowego przez Zamawiającego. W szczególności Wykonawca zadba o dostarczenie plandek chroniących urządzenia przed wniknięciem kurzu i zabrudzeniem podczas równoległe prowadzonych prac budowlanych i wykończeniowych.

### **Mieszadła oraz pompy zatapialne**

Mieszadła z napędem bezpośrednim: śmigło z piastą samoczyszczącą, zagięte do tyłu, odporne na zatkanie i oplatanie. Silnik zatapialny. Ciepło silnika oddawane jest poprzez korpus grubościenny bezpośrednio do medium. Uzwojenie wyposażone w układ monitorowania temperatury. Łożyska kulkowe skośne i zwykłe o dużych wymiarach dla zapewnienia długiej żywotności łożyskowania silnika.

Przewód zasilający przystosowany do znacznych obciążeń mechanicznych. Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Poszczególne żyły oraz płaszcz kabla powinny być dodatkowo zalane specjalną warstwą. Klasa izolacji- min F (155°C)

Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika. Uszczelnienie mechaniczne winno być wykonane z materiałów:

- uszczelnienie mechaniczne - SiC/SiC
- uszczelnienie statyczne - Pierścień Simmera z vitonu (FPM)

#### **Prowadnica mieszadła**

materiał: stal nierdzewna 1.4301

Przekrój wynikający z zaleceń producenta, lecz nie mniej, niż: 60x60x4 mm

Wykonanie: prowadnica 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem.

Prowadnica powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 60 stopni.

Wózek do opuszczania mieszadła po prowadnicy musi być wykonany ze stali min 1.4571 i w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań.

Mocowanie prowadnicy do dna zbiornika za pomocą min. 2 kotew chemicznych.

#### **Żurawiki do podnoszenia mieszadeł**

Materiał: stal min ocynkowana

Udźwig do 150 kg, wysięg co najmniej do 1100 mm

W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika

Wszystkie elementy wyposażenia tj mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.

mieszadła zatapialne średnioobrotowe z 1-stopniową przekładnią planetarną. Nie dopuszcza się tradycyjnej przekładni zębatej . Śmigło o konstrukcji odpornej na oplatanie przez zastosowanie zgiętej do tyłu krawędzi natarcia.

Silnik zatapialny. Ciepło silnika oddawane jest poprzez korpus bezpośrednio do medium. Uzwojenie jest wyposażone w układ monitorowania temperatury. Łożyska kulkowe skośne i zwykle o dużych wymiarach dla zapewnienia długiej żywotności ułożyskowania silnika.

Uszczelnienie ma być zapewnione przez system 3-komorowy (komora wstępna, komora przekładni i komora uszczelnienia). Komora wstępna i komora uszczelnienia o dużej pojemności gromadzą wycieki z uszczelnienia mechanicznego. Zabezpieczenie przed zawilgoceniem – za pomocą elektrody prętowej umieszczonej w komorze wstępnej. W zestawie mieszadła – przekaźnik do podłączenia ww. czujnika i czujnika temperatury silnika. Nie dopuszcza się aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.

Uszczelnienie pomiędzy medium a komorą wstępną oraz komorą przekładni a komorą uszczelnienia zapewnia odporne na korozję i zużycie uszczelnienie mechaniczne wykonane z pełnego węgla krzemu. Uszczelnienie między komorą wstępną a komorą przekładni oraz komorą uszczelnienia a silnikiem poprzez zastosowanie promieniowych pierścieni uszczelniających.

W mieszadłach zastosowana 1-stopniowa przekładnia planetarna z wymiennymi przełożeniami. Łożyska przekładni powinny być zwymiarowane w sposób zapewniający absorpcję sił powstających podczas mieszania, co zapobiega ich przeniesieniu na ułożyskowanie silnika.

Przewód zasilający ma być przystosowany do znacznych obciążeń mechanicznych. Przewód zasilający ma być doprowadzony do korpusu silnika poprzez wodoszczelny wpust wyposażony w zabezpieczenie przed wyrwaniem przewodu i zabezpieczenie przed złamaniem przewodu. Poszczególne żyły oraz płaszcz kabla powinny być dodatkowo zalane specjalną warstwą.

Silnik asynchroniczny – IP 68, klasa izolacji min F, maksymalna ilość załączeń co najmniej 15 1/h. Maksymalne zanurzenie - co najmniej 20 m.

### **Wykonanie materiałowe**

Korpus – żeliwo szare klasy min EN-GJL-250 (GG25) pokryte materiałem ceramicznym nie zawierającym rozpuszczalników, o przyczepności w warunkach mokrych min 14 N/mm<sup>2</sup>

Wał w części mającej kontakt z medium – min stal 1.4462

Wał w części nie mającej kontaktu z medium – min stal 1.4021

Przekładnia – koła planetarne i satelitarne wykonane ze stali min 1.7131

Wózek mieszadła ze stali min 1.4571

Uszczelnienie mechaniczne winno być wykonane z materiałów:

- SiC/SiC - pomiędzy cieczą a komorą wstępną
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą wstępną a przekładnią planetarną
- SiC/SiC pomiędzy przekładnią planetarną a komorą uszczelniającą silnika
- Pierścień Simmera z vitonu (FPM) – pomiędzy komorą uszczelniającą a silnikiem

### **Prowadnica mieszadła**

Materiał: stal nierdzewna 1.4301

Przekrój wynikający z zaleceń producenta, lecz nie mniej, niż: 80x80x4 mm

Wykonanie: prowadnica 1 masztowa, obrotowa z górnym wspornikiem.

Prowadnica powinna zapewnić możliwość ustawienia mieszadła w poziomie w zakresie +/- 60 stopni.

Wózek do opuszczania mieszadła po prowadnicy musi być wykonany ze stali min 1.4571 i w części mającej kontakt z prowadnicą musi być pokryty powłoką teflonową zabezpieczającą przed blokowaniem i przenoszeniem drgań.

Mocowanie prowadnicy do dna zbiornika za pomocą min. 2 kotew chemicznych.

### **Żurawiki do podnoszenia mieszadeł**

Materiał: stal min 1.4301

Udźwig do 200 kg, wysięg co najmniej do 1100 mm

W zakres dostawy wchodzi stopa do żurawika wykonana ze stali 1.4301

Wszystkie elementy wyposażenia tj mieszadła, prowadnice, żurawiki powinny pochodzić od jednego producenta i stanowić system.

**Pompy** powinny być przystosowane do tłoczenia ścieków surowych z grubymi ciałami stałymi, ciałami włóknistymi, ścieków z dużą ilością gazów. Pompy wyposażane w wirnik typu otwartego, odporny na zatykanie

Uszczelnienie wału pompy winno być realizowane poprzez dwa pracujące niezależnie od kierunku obrotów uszczelnienia mechaniczne. Uszczelnienie od strony medium - SiC/SiC (węgiel krzemu/węgiel krzemu), a od strony silnika – SiC/SiC lub C/MgSiO<sub>4</sub>. Dopuszcza się uszczelnienie w kasecie. W pompie powinny być zastosowane łożyska toczne smarowane smarem stałym. Korpus pompy wykonany w całości z odlewu żeliwnego nie gorszego niż EN-GJL-250. Korpus silnika oraz wirnik – j.w. Elementy złączne - min. stal nierdzewna A2. Wał lub część końcowa wału, mająca kontakt ze ściekami, powinna być wykonana ze stali nierdzewnej. Pompa nadaje się do trybu pracy ciągłej (w zanurzeniu) oraz przerywanej.

Czujnik wilgoci zamocowany w komorze olejowej uszczelnień mechanicznych. W zestawie pompy – przekaźnik do podłączenia ww. czujnika i czujnika temperatury silnika. Pompy powinny mieć też dodatkowy czujnik wilgoci w komorze silnika, możliwy do podłączenia w razie potrzeby. Nie dopuszcza się, aby elektroda była umieszczona tylko w komorze silnika.

Kabel zasilający powinien być doprowadzony w sposób zapewniający wodoszczelność, wprowadzenie kabla powinno być zabezpieczone poprzez długą dławicę. Wpust na przewody elektryczne - wodoszczelny wzdłużnie - żyły kabli zatopione w żywicy.

Klasa izolacji: min. F; Stopień ochrony – IP 68. Silnik w wersji przeciwwybuchowej Ex.

**Wyposażenie montażowe pomp zatapialnych:** kolano sprzęgające, uchwyt sprzęgający. Pompa wyciągana na prowadnicy 2-rurowej ze stali kwasoodpornej co najmniej 1.4301 i łańcuchu lub lince z materiału j.w.

#### **Agregat dmuchawy śrubowej powinien być wyposażony :**

- pojedynczy stopień sprężający zbudowany w oparciu o rotory bez dodatkowej powłoki
- przekładnię pasową i silnik elektryczny klasy minimum IE3; ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz
- zamontowaną przegubową platformę silnika w wykonaniu samonapinającym pasy klinowe, która zapewnia prawidłowy naciąg pasów w czasie pracy
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych - w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie folii, pianek, waty itp.), co eliminuje niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiału wypełniającego do rurociągu i dyfuzorów, co niejednokrotnie było przyczyną zatykania dyfuzorów i pociągało za sobą konieczność kosztownych wymian i konserwacji systemów napowietrzających.
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu
- przyłącze elastyczne na tłoczeniu
- zawór bezpieczeństwa i zawór zwrotny
- nowoczesny układ olejowy wyposażony w pompę olejową celem zapewnienia możliwości regulacji przepływu oleju, przez co smarowanie poszczególnych mechanizmów maszyny jest jednorodne; układ wyposażony w system filtracji oleju, co opóźnia jego starzenie i eliminuje nadmiar oleju powodujący zanieczyszczenia i obecność oleju w sprężonym medium.
- obudowę wyciszającą hałas do poziomu nie przekraczającego 63 dB(A) mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”

- sterownik zintegrowany na obudowie dźwiękochłonnej dmuchawy z panelem dotykowym nadzorującym takie parametry pracy dmuchawy jak: ciśnienie powietrza wlotowego, ciśnienie powietrza wylotowego, temperaturę powietrza wylotowego, temperaturę i ciśnienie oleju oraz informacje serwisowe. Sterownik musi posiadać możliwość komunikacji po protokole Modbus RTU
- wskaźnik poziomu oleju umieszczony na obudowie, umożliwiający kontrolę maszyny z zewnątrz bez konieczności otwierania drzwi serwisowych obudowy
- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0
- konstrukcja bloku sprężającego powinna gwarantować min 40.000 godzin pracy bez konieczności wymiany łożysk czy przeprowadzania okresowych inspekcji i musi być potwierdzona stosowną informacją zawartą w instrukcji obsługi (DTR) urządzenia
- serwis oraz parametryzacja przetwornicy częstotliwości a także silnika elektrycznego, po upływie okresu gwarancji, może być przeprowadzana przez personel serwisowy producenta przetwornicy czy silnika niezależnie od dostawcy lub producenta dmuchaw.

#### **Agregat dmuchawy rotacyjnej powinien być wyposażony w :**

- silnik elektryczny klasy minimum IE3, ze względu na dostępność części zamiennych i koszty serwisowania, nie dopuszcza się stosowania silników innych niż standardowe asynchroniczne 400V/3/50Hz
- tłumik wylotowy bez materiałów absorpcyjnych - w tłumiku wylotowym mogą być użyte jedynie stałe części metalowe (wyklucza się użycie folii, pianek, waty itp.), co eliminuje niebezpieczeństwo wtłaczania cząstek materiału wypełniającego do rurociągu i dyfuzorów, co niejednokrotnie było przyczyną zatykania dyfuzorów i pociągało za sobą konieczność kosztownych wymian i konserwacji systemów napowietrzających.
- filtr powietrza z tłumikiem hałasu na ssaniu, przyłącze elastyczne na tłoczeniu
- zawór bezpieczeństwa i zwrotny
- obudowę wyciszającą hałas do poziomu nie przekraczającego **61 dB(A)** mierzonego zgodnie z DIN 45635 (tol. +/- 2 dB(A)), konstrukcja obudowy powinna zapewniać pełen dostęp serwisowy jedynie od przodu i tyłu dmuchawy oraz pozwalać na ustawienie maszyny „ściana w ścianę / bok do boku”
- manometr oraz wskaźnik zabrudzenia filtra umieszczony na obudowie
- jakość sprężonego powietrza wytwarzanego przez dmuchawę musi być potwierdzona certyfikatem TUV odnośnie powietrza bezolejowego wg ISO 89573-1 klasa 0
- ze względu na późniejszą obsługę serwisową oraz zagwarantowanie oferowanych parametrów eksploatacyjnych całego agregatu dmuchawy wymaga się aby producent kompletnej dmuchawy był równocześnie producentem stopnia sprężającego.

#### **Pomosty technologiczne**

- konstrukcje oraz obarierowanie wykonane z materiałów na korozję – stal nierdzewna min. 0H18N9,
- kraty pomostowe z materiałów na korozję, o nośności umożliwiającej transport wózkiem kołowym zainstalowanych urządzeń.

#### **C.XV.6. Kontrola jakości.**

##### **C.XV.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami Kontraktu.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza terenem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobat Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inspektor nadzoru jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót (w tym kontroli analitycznej) w trybie pkt. C.II.

#### **C.XV.7. Obmiar.**

Roboty związane z wykonaniem i montażem instalacji, obiektów oraz urządzeń technologicznych realizowane w ramach niniejszego kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części tych robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

Dla robót związanych z wykonaniem i montażem instalacji, obiektów oraz urządzeń technologicznych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

#### **C.XV.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich jakości i kompletności oraz zgodności z dokumentami kontraktowymi, w tym zgodności z warunkami wykonania i odbioru robót .

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi nadzoru do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z postanowieniami kontraktu oraz obowiązującymi Normami Technicznymi (PN, EN-PN).

#### **C.XVI.8.1 Odbiór końcowy.**

Przed przekazaniem do eksploatacji należy dokonać odbioru końcowego, który polega na sprawdzeniu:

- a) poprawności zainstalowania urządzeń;
- b) kompletności i jakości zainstalowanych urządzeń;
- c) poprawności działania urządzeń;
- d) aktualności dokumentacji powykonawczej, uwzględniającej wszystkie zmiany i uzupełnienia;
- e) kompletności DTR i świadectw producenta.;
- f) kompletności protokołów częściowych.

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien być dostarczone następujące dokumenty:

- a) Dokumentacja Projektowa z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót,
- b) Dziennik Budowy;
- c) dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót;
- d) dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów;
- e) protokoły częściowych odbiorów poprzednich etapów robót;
- f) protokoły i zaświadczenia z dokonanych prób montażowych;
- g) świadectwa jakości wydane przez dostawców urządzeń i materiałów;
- h) instrukcje obsługi urządzeń i instalacji;

- i) inwentaryzację geodezyjną sieci i obiektów z aktualizacją mapy zasadniczej wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną
- j) skuteczność działania
- k) wyniki z rozruchu i próby eksploatacyjnej
- l) osiągnięcie efektów oczyszczania ścieków
- m) oddziaływanie obiektu na środowisko

Wykonawca będzie uzgadniał z Inspektorem nadzoru terminy dostawy wszystkich urządzeń. Urządzenia winny być dostarczone na oczyszczalnię bezpośrednio przed ich wbudowaniem. Urządzenia zdemontowane winny być przez Wykonawcę w jak najkrótszym terminie usunięte z terenu oczyszczalni.

Jeżeli w trakcie odbioru okaże się, że jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia lub uzupełnienia.

## **C.XV.9. Podstawa płatności.**

### **C.XV.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty związane z wykonaniem i montażem instalacji, obiektów oraz urządzeń technologicznych.

### **C.XV.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena składowa wykonania robót związanych z dostawą i montażem urządzeń i instalacji technologicznych w kontrakcie obejmuje:

- a) prace geodezyjne związane z wyznaczeniem, realizacją i inwentaryzacją powykonawczą robót i obiektu wraz ze sporządzeniem wymaganej dokumentacji,
- b) prace geotechniczne
- c) badania laboratoryjne robót, materiałów i technologii wraz z opracowaniem dokumentacji,
- d) przejście i odprowadzenie wód opadowych i gruntowych z terenu robót,
- e) zakup i dostarczenie materiałów, sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- f) ubezpieczenie na czas transportu/dostawy
- g) wykonanie niezbędnych tymczasowych nawierzchni komunikacyjnych oraz ich czasowe odwodnienie,
- h) roboty tymczasowe i towarzyszące niezbędne do wykonania prac zasadniczych, w tym koszty tymczasowych połączeń, tymczasowych rurociągów, pompowania ścieków i osadów, tymczasowych przejść, zabezpieczeń itp.
- i) wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robót,
- j) przygotowanie urządzeń do montażu,
- k) montaż urządzeń wraz z wszelkimi niezbędnymi instalacjami, wyposażeniem, modułami i przyłączami technologicznymi,
- l) montaż rur, kształtek, armatury, przejść szczelnych,
- m) przygotowanie i uruchomienie urządzenia,
- n) szkolenie w zakresie eksploatacji i obsługi,



- o) próby szczelności zbiorników i instalacji,
- p) zabezpieczenie miejsc kolizji z innym uzbrojeniem,
- q) próby szczelności odcinków,
- r) oznakowanie trasy instalacji i rurociągu,
- s) oznakowanie armatury,
- t) wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- u) uporządkowanie terenu budowy po robotach.

#### **C.XV.10. Przepisy związane.**

- 1) WTWiOR - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB
- 2) Instrukcje i zalecenia producentów,

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

#### **C.XVI. Rozruch oczyszczalni.**

##### **C.XVI.1. Wstęp.**

##### **C.XVI.1.1 Przedmiot opracowania .**

Przedmiotem niniejszego opracowania (WWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie rozruchu oczyszczalni ścieków dla zadania: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Małównie”.

##### **C.XVI.1.2 Zakres stosowania .**

WWiORB jako część Specyfikacji Warunków Zamówienia (SWZ), należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do zlecenia wykonania robót (wszystkie branże) opisanych w Programie Funkcjonalno – Użytkowym.

Niniejsze Wymagania Zamawiającego, będące częścią SWZ należy traktować w odniesieniu do wykonania projektu (budowlanego i wykonawczego) oraz robót wymienionych w PFU.

##### **C.XVI.1.3 Zakres robót .**

Rozruch obejmuje rozruch mechaniczny, hydrauliczny oraz technologiczny wszystkich obiektów oczyszczalni.

- 1. Zadaniem rozruchu mechanicznego jest sprawdzenie pracy wszystkich urządzeń „na sucho”.
- 2. Zadaniem rozruchu hydraulicznego jest sprawdzenie prawidłowości przepływu ścieków przez wszystkie obiekty i instalacje na terenie oczyszczalni, sprawdzenie ich szczelności oraz sprawdzenie pracy urządzeń przy „obciążeniu” wodą (lub oczyszczonymi ściekami) w tym sprawdzenie ich parametrów technicznych, np.: wydajności pomp.
- 3. Po zakończonym rozruchu hydraulicznym Wykonawca przystępuje do rozruchu technologicznego poprzez wpuszczenie ścieków na oczyszczalnię oraz zaszczerpienie bloku biologicznego osadem czynnym.

**Początkowy etap rozruchu technologicznego** części biologicznej oczyszczalni będzie polegał na intensywnym szczepieniu komór osadem pracującym do uzyskania zakładanych stężeń osadu w reaktorach.

**Optymalizację procesów biologicznego oczyszczania ścieków** prowadzi się poprzez optymalizację pracy wszystkich urządzeń bloku biologicznego oraz obiektów z nimi współpracujących w celu uzyskania wymaganego i stabilnego składu ścieków oczyszczonych przy automatycznym sterowaniu procesami.

**Optymalizację procesów przeróbki osadów** prowadzi się poprzez optymalizację pracy wszystkich urządzeń węzła gospodarki ściekowo-osadowej: filtru taśmowego, termoreaktora do kompostowania osadów w celu uzyskania wymaganego stopnia odwodnienia i ustabilizowania osadów. Urządzenia linii technologicznej gospodarki ściekowo – osadowej muszą pracować bez przerw technicznych i technologicznych.

4. W ramach rozruchu wykonawca winien dokonać zakupu i **wyposażyć oczyszczalnię w sprzęt ppoż., BHP, oraz wyposażenie oczyszczalni**. Wykonawca opracuje **projekt rozruchu** oraz **kompletną dokumentację rozruchową** niezbędną w procesie przekazywania obiektu do eksploatacji.

5. Czas rozruchu oczyszczalni wynosi min. 2 miesiące.

6. Po zakończeniu rozruchu należy wykonać badania oddziaływania oczyszczalni na środowisko. Badania powinny obejmować co najmniej: pomiar hałasu, pomiar zanieczyszczeń gazowych w powietrzu, pomiar zanieczyszczeń mikrobiologicznych w powietrzu. Badania należy zakończyć Raportem porealizacyjnym.

7. Wykonawca pokrywa koszt smarów i olejów i przeglądów w trakcie rozruchu.

8. Wykonawca pokrywa zapewnia dostawę reagentów do oczyszczalni tj.:

- a) koagulant podawany do ścieków po mechanicznym oczyszczeniu
- b) polielektrolit wykorzystywany do odwadniania osadu w trakcie eksploatacji prasy taśmowej (urządzenie rezerwowe).

#### **C.XVI.1.4 Określenia podstawowe .**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWOR) i postanowieniami Kontraktu oraz definicjami podanymi w punkcie C.I.

Ponadto:

- 1) **Rozruch (Eksploatacja Próbna)** – zespół następujących kolejno czynności mających doprowadzić do uzyskania wymaganego składu ścieków oczyszczonych w wylocie do odbiornika oraz przygotowania formalnego obiektu do przekazania do eksploatacji i użytkowania
- 2) **Instrukcja techniczno-ruchowa** – opracowanie zbiorcze wykonane w branżach opisujące zasady eksploatacji oczyszczalni ścieków jako kompletnego obiektu.
- 3) **Instrukcja stanowiskowa** – opracowanie indywidualne wykonane dla każdego stanowiska pracy w zakresie wymogów BHP, p.poz, podstawowych zaleceń eksploatacyjnych, opisu postępowania w sytuacjach awaryjnych itp.
- 4) **Szkolenie** – czynności konieczne do pełnego zapoznania pracowników i operatorów obiektu z zasadami działania, funkcjonowania i pracy obiektów/ciągów technologicznych oczyszczalni w aspekcie techniczno-technologicznym, BHP oraz zabezpieczeń p.poz
- 5) **Dokumentacja rozruchowa** – opracowania stanowiskowe i instrukcje techniczno-ruchowe w branżach: technologicznej, elektroenergetycznej, AKPiA, ochrony przeciwpożarowej, BHP, raporty z badań procesowych, środowiskowych, stanowiskowych, dodatkowe pomiary i korelacje parametrów technologicznych.
- 6) **Dokumentacja porozruchowa** – sprawozdanie z rozruchu wraz z wszelkimi raportami, notami, opiniami i opracowaniami koniecznymi dla formalnego przekazania oczyszczalni do eksploatacji.
- 7) **Przekazanie do eksploatacji i użytkowania** – uzyskanie wszelkich zezwoleń i opinii kompetentnych organów administracyjnych (na podstawie koniecznych opracowań, pomiarów i badań) koniecznych do ostatecznego przekazania obiektu do eksploatacji i użytkowania, zgodnie z wymogami obowiązującego prawa.
- 8) **Zgodność parametrów rzeczywistych z fabrycznymi** – ocena poprawności rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych maszyn i urządzeń wykonana w odniesieniu do projektowanych i wymaganych wartości na podstawie badań i pomiarów

przeprowadzonych zgodnie z Wymaganiami Szczegółowymi oraz normami i zaleceniami (kontrola działania).

- 9) **Wymagany skład ścieków oczyszczonych** – skład ścieków odprowadzanych do odbiornika spełniający w każdym punkcie (jeżeli dotyczy) wymogi prawa polskiego, Unii Europejskiej i Aplikacji.
- 10) **Próba Eksploatacyjna** – okres następujący po zakończeniu rozruchu, w którym osiągnięty, wymagany skład ścieków oczyszczonych wg Decyzji Komisji Europejskiej będzie utrzymywany przy wykorzystaniu dostępnych oraz przewidzianych do normalnej eksploatacji narzędzi i środków technologicznych, z zachowaniem wszelkich warunków dopuszczalnego oddziaływania obiektu na środowisko.

### C.XVI.2. Materiał.

Wykonanie próby rozruchowej wiąże się z głównie z wykorzystaniem materiałów eksploatacyjnych koniecznych do wykonania zakresu robót objętych niniejszym WWiORB. Podstawową listę materiałów eksploatacyjnych tworzą:

- woda wodociągowa,
- urządzenia pomiarowo-kontrolne, analizatory i odczynniki do oznaczeń analitycznych
- media niezbędne do funkcjonowania oczyszczalni,
- chemikalia przewidziane do stosowania w ciągu technologicznym oczyszczania ścieków i gospodarki osadowej,
- chemikalia/środki konieczne do przygotowania warunków wyjściowych dla badań kontrolnych urządzeń i systemów oczyszczalni (np. napowietrzania),
- materiały eksploatacyjne urządzeń, zgodnie z wymogami dokumentacji DTR (oleje, smary, paski napędowe, odczynniki kalibracyjne i analityczne, paliwa, itp.) przewidziane jako minimalna rezerwa magazynowa gwarantująca utrzymanie ciągłości pracy urządzeń
- biurowe materiały eksploatacyjne niezbędne do opracowania dokumentacji rozruchowej i porozruchowej.

Wszystkie materiały przewidywane do wykorzystania w trakcie rozruchu będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami Inspektora nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów dostarczanych na teren budowy oraz za ich właściwe składowanie i wykorzystanie zgodnie z założeniami PZJ, zasadami BHP p.poż, sanitarnymi oraz zaleceniami Producentów.

**UWAGA:** W przypadku chemikaliów i odczynników wymaga się od Wykonawcy dostarczenia Inspektorowi nadzoru kompletnych kart produktu chemicznego zawierających opis budowy, właściwości fizyko-chemiczne, opis oddziaływania na organizm ludzki, warunki przechowywania, przygotowania i dozowania, opis metody neutralizacji i sposobu postępowania w przypadku awarii oraz kontaktu. W przypadku zastosowania materiałów, których stosowanie wymaga odpowiednich i charakterystycznych środków ochrony i bezpieczeństwa Wykonawca wraz z materiałami dostarczy komplet wyposażenia niezbędnego do bezpiecznego i odpowiedniego stosowania materiałów.

Materiały poligraficzne niezbędne do wykonania oznakowania obiektów, urządzeń i napędów oczyszczalni muszą posiadać dokumentację poświadczającą możliwość wykorzystania ich w celu, któremu mają służyć. Ich ostateczne zastosowanie wymaga akceptacji Inżyniera.

### C.XVI.3. Sprzęt.

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn podano w punktach C.I. i C.II. Dla potrzeb wykonania robót w zakresie rozruchu przewiduje się wykorzystanie następującego sprzętu:

- przenośne czujniki pomiarowo-kontrolne
- sprzęt do pomiarów elektroenergetycznych
- młynki hydrometryczne
- pompy przenośne
- sprzęt do badań szczelności kanałów i przewodów (próby hydrauliczne i pneumatyczne)
- sprzęt do pracy na wysokościach do 6m
- przenośne urządzenia do automatycznego poboru i przechowywania próbek
- manometry, ciśnieniomierze,
- typowy sprzęt do oczyszczania kanalizacji,
- wąż strażacki (DN 50, L = min. 100 m) z prądownicą,
- narzędzia ślusarskie,
- wyposażenie laboratoryjne

W ramach rozruchu Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć i zainstalować/zamontować niezbędny sprzęt eksploatacyjny oraz ochrony zdrowia i ochrony przeciwpożarowej.

#### **C.XVI.4. Transport.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału i maszyn, transportu podano w punktach C.I. i C.II.

Warunki transportu materiałów niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu winny uwzględniać i spełniać wymogi techniczno-technologiczne:

- transport chemikaliów może być prowadzony środkami transportu dopuszczonymi do przewozu odpowiednich środków płynnych lub stałych, potwierdzonych aktualnymi aprobatami i dokumentami
- transport osadu czynnego (np. dla potrzeb zaszczepienia reaktorów biologicznych) może odbywać się transportem dopuszczonym do przewozu ścieków i osadów, lecz czas dowozu osadu czynnego dla potrzeb zaszczepienia nie może być dłuższy niż 4 godziny.
- Dla potrzeb wykonania robót w zakresie rozruchu i Próby Eksploatacyjnej przewiduje się wykorzystanie następujących środków transportu:
- wóz asenizacyjny  $V = \text{min. } 3 \text{ m}^3$
- wóz cysterna do przewozu chemikaliów
- samochód dostawczy o ładowności min. 0,8 t.

#### **C.XVI.5. Wykonanie robót.**

##### **C.XVI.5.1 Wymagania ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące robót, materiału, sprzętu i maszyn podano w punktach C.I. i C.II. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

##### **C.XVI.5.2 Sprawdzenie zgodności wykonanych obiektów z projektem.**

Sprawdzenie zgodności wykonanych obiektów i urządzeń z projektem wymaga szczegółowego poznania samego projektu, a następnie sprawdzenia wymiarów poszczególnych urządzeń, ich usytuowania w planie, rzędnych oraz wyposażenia mechanicznego i technologicznego. Wszelkie usterki i braki wykonawstwa ustala się na podstawie przeglądu i pomiarów geodezyjnych wszystkich urządzeń oraz prób hydraulicznych w odniesieniu do zbiorników i przewodów.

Kontrola wymiarów i rzędnych jest elementem kontroli i odbioru robót branżowych opisanych w PFU.

Kontrola działania, jako element sprawdzenia gotowości oczyszczalni do przeprowadzenia rozruchu oraz zgodności dostaw maszyn, urządzeń instalacji i systemów z Dokumentacją

Projektową ma na celu sprawdzenie rzeczywistych parametrów techniczno-technologicznych systemów.

Niespełnienie wymogów kontroli działania przy obserwowanej poprawności pracy oczyszczalni uprawnia Komisję Rozruchową i Inspektora nadzoru do zlecenia wykonania dodatkowych testów i pomiarów na koszt Wykonawcy.

### **C.XVI.5.3 Próba szczelności.**

Pozytywne wyniki prób szczelności są warunkiem przystąpienia do rozruchu.

Montaż urządzeń technologicznych może być prowadzony po zakończeniu testów i prób szczelności zbiorników i instalacji.

#### **a) Zbiorniki**

Próby szczelności zbiorników należy wykonywać w miarę możliwości przed wykonaniem izolacji zewnętrznej ścian i obsypaniem zbiornika. Próbę szczelności wykonać wg wymagań normy PN-B-10702:1999 „Wodociągi i Kanalizacja. Zbiorniki. Wymagania i badania przy odbiorze”. Ubytki wody oraz ewentualne występowanie przecieków należy obserwować co najmniej przez 3 dni. W przypadku negatywnej próby szczelności należy podjąć decyzję, co do metody uszczelnienia i wyboru środków uszczelniających, odpowiednio do stwierdzonych nieszczelności.

### **C.XVI.5.3 Warunki rozpoczęcia, prowadzenia, zakończenia rozruchu.**

Podstawowym warunkiem rozpoczęcia rozruchu jest:

- a) całkowite zakończenie robót budowlano-montażowych,
- b) protokolarne stwierdzenie przeprowadzenia prób techniczno-rozruchowych (sprawdzenia działania mechanicznego urządzeń),
- c) przedłożenie zaświadczeń, atestów oraz protokołów prób wg potrzeb zgodnie z warunkami technicznymi wykonania robót budowlano-montażowych.
- d) zabezpieczenie dostaw materiałów, sprzętu i chemikaliów koniecznych do przeprowadzenia rozruchu
- e) opracowanie przez Wykonawcę i zatwierdzenie przez Inspektora nadzoru i Użytkownika projektu rozruchu

Prace rozruchowe obejmować będą następujący zakres działań:

- a) przygotowanie do uruchomienia urządzeń i instalacji przez przeprowadzenie odpowiednich zabiegów technicznych (kontrolę, regulację) oraz sprawdzenie działania wszystkich elementów sterowania,
- b) przeprowadzenie kompleksowych prób działania maszyn i urządzeń bez obciążeń oraz pod równomiernie zwiększonym obciążeniem,
- c) regulację urządzeń energetycznych, technologicznych i kontrolno-pomiarowych, mającą na celu uzyskanie uzgodnionych warunków technicznych rozruchu jak również optymalizację pracy oczyszczalni pod kątem uzyskania jak najlepszych efektów oczyszczania ścieków i przeróbki osadów ściekowych,
- d) kontrolę oraz rejestrację parametrów technicznych i technologicznych uzyskanych w trakcie prowadzenia prób rozruchowych, określonych w projekcie rozruchu i warunkach technicznych eksploatacji oczyszczalni,
- e) zaznajomienie przyszłej załogi eksploatacyjnej Użytkownika oczyszczalni z podstawową obsługą urządzeń i instalacji oraz AKP w trakcie trwania rozruchu technologicznego,
- f) kontrolę procesów oczyszczania ścieków pod względem jakości i zgodności z warunkami technologicznymi pracy urządzeń,
- g) opracowanie sprawozdań technicznych z przebiegu rozruchu i ostatecznych wyników prac rozruchowych.

Podstawowym warunkiem zakończenia rozruchu jest:

- a) dobór nastaw technologicznych i technicznych obiektu w odniesieniu do rzeczywistych warunków pracy instalacji
- b) dobór nastaw technologicznych i technicznych obiektu w odniesieniu do spełnienia wszelkich uwarunkowań związanych z oddziaływaniem instalacji na środowisko
- c) uzyskanie i zdefiniowanie optymalnego stopnia sterowania napędami włączonymi w układ AKPiA
- d) uzyskanie i utrzymanie składu ścieków oczyszczonych, który będzie stabilny na poziomie zgodnym z obowiązującymi przepisami.

#### **C.XVI.5.4 Warunki szczególne prowadzenia rozruchu.**

1. Wykonawca przed przystąpieniem do rozruchu opracuje i przedstawi do zatwierdzenia **Projekt Rozruchu** oczyszczalni.

2. Wykonawca jest zobowiązany powołać Komisję Rozruchową zgodnie z Zarządzeniem nr 37 Ministra Budownictwa i Materiałów Budowlanych z dnia 1.08.1975 w sprawie rozruchu inwestycji ( Dz. Urz. M.B. i M.B. Nr 5, poz. 14 ), w składzie której winni wchodzić:

- Kierownik Komisji Rozruchowej
- przedstawiciel Zamawiającego,
- przedstawiciel Wykonawcy,
- Technolog posiadający wykształcenie w zakresie prowadzenia procesów oczyszczania ścieków,
- Instalator z uprawnieniami budowlanymi,
- Elektryk z uprawnieniami do obsługi obiektów zasilanych mocą jak obiekty wchodzące w skład oczyszczalni ścieków.

3. Wykonawca musi zapewnić na czas rozruchu obsługę technologiczną tj. zatrudnić min. dwóch operatorów (dwóch na zmianę, która trwa w godzinach od 7:00 do 15:00) z wykształceniem min. zawodowym elektrycznym lub instalacyjnym.

4. Wykonawca musi wykonać badania ścieków surowych i oczyszczonych oraz osadów w ilości oraz zakresie min.:

- a) analizy ścieków surowych w uśrednionych próbach dobowych (min. 1 szt.) w minimalnym zakresie: ChZT, BZT<sub>5</sub>, chlorki, siarczany, ciała rozpuszczone, zawiesina, ekstrakt eterowy, metale ciężkie.
- b) analizy ścieków oczyszczonych w uśrednionych próbach dobowych: (min. 1 szt.) w minimalnym zakresie: ChZT, BZT<sub>5</sub>, chlorki, siarczany, ciała rozpuszczone, zawiesina, indeks fenolowy, metale ciężkie;
- c) analizy ścieków surowych i oczyszczonych w uśrednionych próbach dobowych (min. 2 szt.) w zakresie: BZT<sub>5</sub>, ChZT, zawiesiny og
- d) analizę osadu odwodnionego na filtrze taśmowym, kierowanego do kompostowania (min. 2 próby) w minimalnym zakresie: zawartość suchej masy mineralnej i organicznej;
- e) analizę osadu po kompostowaniu (min. 2 próby) w zakresie badania przydatności osadów do wykorzystania przyrodniczego, w tym rolniczego.
- f) badania piasku (min. 1 próby) w minimalnym zakresie: uwodnienie, zawartość suchej masy organicznej i mineralnej.
- g) badania skratek (min. 1 próby) w minimalnym zakresie: uwodnienie

5. Badania ścieków wykonać zgodnie z Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz. U. 2019 poz. 1311).  
Badania osadów po kompostowaniu wykonać zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Klimatu i Środowiska z dnia 14 stycznia 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie komunalnych osadów ściekowych (Dz.U. 2022 poz. 89)
6. Wykonawca opracuje w trakcie trwania rozruchu: sprawozdanie z rozruchu, instrukcję eksploatacji wraz z instrukcją BHP i P.POŻ, instrukcje techniczno-ruchowe, dziennik eksploatacji.

### **C.XVI.5.5 Dokumentacja rozruchowa.**

#### **Projekt rozruchu**

Projekt rozruchu powinien zawierać minimum:

- a) Określenie składu Komisji Rozruchowej wraz z wykazem obowiązków
- b) Opis prac przygotowawczych: zakup sprzętu, materiałów, planowane zapotrzebowanie mediów
- c) Opis uruchamiania, konserwacji i obsługi maszyn, urządzeń i instalacji
- d) Opis podziału prac rozruchowych
- e) Uszczegółowienie zasad kontroli maszyn, urządzeń i systemów,
- f) Warunki techniczne zakończenia rozruchu
- g) Szczegółowy zakres kontroli analitycznej
- h) Opis zasad BHP, BiOZ, ochrony p.pożarowej w okresie rozruchu
- i) Program wyposażenia obiektu w sprzęt i urządzenia ochrony indywidualnej dla potrzeb rozruchu i Próby Eksploatacyjnej
- j) Program szkolenia ogólnego i stanowiskowego
- k) Koncepcję oznakowania obiektów, napędów i instalacji
- l) Wzory dokumentów
- m) Harmonogram rozruchu

#### **Dziennik rozruchu**

Dziennik Rozruchu będzie prowadzony od pierwszego dnia pracy Kierownictwa Rozruchu do dnia przekazania oczyszczalni Zamawiającemu

W dzienniki należy opisywać:

- a) Datę wpisu
- b) Opis warunków atmosferycznych
- c) Skład ścieków doprowadzanych
- d) Skład ścieków węzłach rozruchowych
- e) Opis działań rozruchowych
- f) Tymczasowe parametry techniczno-technologiczne
- g) Docelowe parametry techniczno-technologiczne
- h) Stan zaawansowania prac wykończeniowych
- i) Stan zaawansowania wykonania dokumentacji rozruchowej i porozruchowej
- j) Ważniejsze wyniki pomiarów i badań kontrolnych
- k) Wyniki kontroli analitycznej
- l) Uwagi i zalecenia

## **Dokumenty ze szkolenia personelu**

Dokument powinien zawierać:

- a) Oświadczenie pracownika o zapoznaniu się z instrukcją stanowiskową (podać nazwę stanowiska)
- b) Oświadczenie pracownika o zapoznaniu się z dokumentacją techniczno – ruchową każdego urządzenia
- c) Oświadczenie pracownika o przejściu szkolenia technologicznego
- d) Oświadczenie pracownika o przejściu szkolenia BHP i p.POŻ

## **Instrukcje stanowiskowe**

W instrukcjach stanowiskowych należy zamieścić:

- a) Charakterystykę stanowiska pracy
- b) Wykaz napędów i punktów nastawczych
- c) Opis warunków eksploatacji bieżącej
- d) Zestawienie typowych problemów eksploatacyjnych
- e) Opis postępowania podczas awarii
- f) Zalecenia BHP i p.poż

Instrukcje stanowiskowe należy wykonać w formie np. laminowanych tablic zamocowanych na stanowisku pracy. Drugi komplet należy przekazać w formie papierowej Zamawiającemu.

## **Instrukcja eksploatacji**

W instrukcji należy zamieścić:

- a) Opis ogólnych warunków techniczno-technologicznych oczyszczalni
- b) Wykaz czynności eksploatacyjnych niezbędnych do utrzymania odpowiednich warunków pracy zakładu
- c) Charakterystykę stanowisk pracy
- d) Opis warunków eksploatacji bieżącej
- e) Opis ustawień napędów i punktów nastawczych
- f) Zestawienie typowych problemów eksploatacyjnych
- g) Opis postępowania podczas awarii
- h) Charakterystykę przeglądów technicznych, remontów terminowych i konserwacji urządzeń i systemów
- i) Zalecenia BHP i p.poż
- j) Zakres typowej kontroli analitycznej dla stanowiska
- k) Wykaz materiałów, urządzeń i sprzętu dodatkowego koniecznego do utrzymania stanowiska „w ruchu”
- l) Karty związków chemicznych stosowanych na stanowisku pracy z opisem budowy, działania, sposobu magazynowania, postępowanie w przypadku awarii, wykazem środków ochrony indywidualnej
- m) Charakterystykę metod określających sposób kontroli pracy zakładu/oczyszczalni
- n) Część rysunkową: schematy procesowe i technologiczne z oznaczeniami

## **Instrukcja BHP i p. poż**

Instrukcja BHP musi zawierać główne działy:

- a) Kwalifikacje zawodowe i wymagania BHP pracowników oczyszczalni
- b) Obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie BHP
- c) Szkolenie w dziedzinie BHP
- d) Profilaktyczna ochrona zdrowia pracowników
- e) Wypadki przy pracy
- f) Narzędzia pracy
- g) Odzież robocza i ochronna



- h) Sprzęt ochrony indywidualnej
- i) Udzielanie pierwszej pomocy w nagłych wypadkach
- j) Szczegółowe wytyczne BHP przy obsłudze obiektów oczyszczalni
- k) Wykonywanie prac
- l) Wykaz stanowisk obsługowych oczyszczalni ścieków
- m) Zagrożenia występujące na poszczególnych obiektach
- n) Zasady ochrony p.poż na oczyszczalni i każdym stanowisku pracy
- o) Łączność
- p) Wykaz obowiązujących przepisów

Materiałem wyjściowym do opracowania instrukcji wymogów ochrony p.pożarowej jest protokół z posiedzenia komisji kwalifikacyjnej do spraw zagrożeń (załącznik do instrukcji).

### **Sprawozdanie z rozruchu**

W sprawozdaniu z rozruchu należy przedstawić ustalone w trakcie rozruchu parametry:

- a) natężenie charakterystycznych dopływów ścieków do oczyszczalni,
- b) stężenie i ładunki zanieczyszczeń w ściekach dopływających do oczyszczalni wykonane na podstawie wykonanych badań
- c) stężenie i ładunki zanieczyszczeń w ściekach odpływających z oczyszczalni wykonane na podstawie wykonanych badań
- d) charakterystykę odpadów wytwarzanych na oczyszczalni wykonaną na podstawie wykonanych analiz
- e) charakterystykę osadu czynnego wykonaną na podstawie wykonanych badań;
- f) charakterystykę parametrów technologicznych, w tym:
  - czas przepływu ścieków przez część mechanicznego oczyszczania ścieków,
  - czas każdej z faz 8 – godzinnego cyklu SBR
  - obciążenie osadu czynnego ładunkiem BZT<sub>5</sub>,
  - stężenie osadu,
  - wiek osadu,
  - ilość osadu nadmiernego,
  - uwodnienie osadu nadmiernego
  - stężenie tlenu w poszczególnych strefach komór,
  - zużycie i dawka koagulanta
  - zużycie i dawka polimeru do odwadniania.

### **Raport porealizacyjny**

Raport porealizacyjny powinien być wykonany w oparciu o:

- a) wykonane badania i pomiary
- b) wykonany na etapie wydanych warunków środowiskowych „Raport”
- c) Ustawę Ochrony Środowiska .

Celem tego opracowania jest wykazanie, że przyjęte rozwiązania techniczne gwarantują utrzymanie zasięgu oddziaływania obiektów oczyszczalni na środowisko do granic ogrodzenia.

### **C.XVI.6. Kontrola jakości.**

#### **C.XVI.6.1 Wymagania ogólne.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z wymaganiami obowiązujących PN i EN-PN, WTWOR i postanowieniami kontraktu.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia i certyfikaty.

Inżynier jest uprawniony do prowadzenia własnej kontroli robót ( w tym kontroli analitycznej) w trybie punktu CI.,CII.

### **C.XVI.6.2 Szczegółowe zasady kontroli jakości.**

Kontrolę robót objętych niniejszą specyfikacją prowadzi Inspektor nadzoru i Kierownik Komisji Rozruchowej. Zakres kontroli obejmować będzie:

- Poprawność procedury powołania Komisji Rozruchowej
- Sprawdzenie warunków dopuszczenia oczyszczalni do rozruchu
- Akceptację Harmonogramu rozruchu
- Kontrolę wyników pomiarów i badań działania systemów
- Sprawdzenie zakresu dostaw i jakości sprzętu dostarczonego dla potrzeb rozruchu i eksploatacji oczyszczalni
- Kontrolę programów szkoleń
- Kontrolę oznakowania
- Sprawdzenie poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej
- Kontrolę poprawności poboru i oznaczeń prób analitycznych
- Kontrolę osiągnięcia wymaganych parametrów oczyszczania ścieków w warunkach pracy ciągu biologicznego oczyszczania ścieków.
- Kontrolę pomiarów i kompletności badań uciążliwości oczyszczalni
- Kontrolę wypełnienia obowiązku przeprowadzenia badań lekarskich pracowników

### **C.XVI.7. Obmiar.**

Roboty związane z wykonaniem rozruchu i przekazaniem obiektu do eksploatacji i użytkowania, realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części Robót nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczałtu.

### **C.XVI.8. Odbiór robót.**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w punkcie C.II.

#### **C.XVI.8.1 Szczegółowe wymagania.**

Proces odbioru powinien obejmować sprawdzenie:

- a) poprawności i kompletności dokumentacji rozruchowej i porozruchowej
- b) kompletności analiz kontrolnych
- c) poprawności efektu oczyszczania ścieków
- d) zgodności parametrów dostarczonego sprzętu
- e) poprawności wykonania i montażu oznakowania
- f) poprawności i kompletności przygotowania oczyszczalni do przekazania do eksploatacji i użytkowania
- g) poprawności i kompletności analizy porealizacyjnej
- h) poprawności i kompletności wyników badań uciążliwości oczyszczalni
- i) poprawności i kompletności zabezpieczeń p.poż, wyposażenia BHP i oznakowania obiektów
- j) poprawności działania systemu AKPiA i poboru mocy przez urządzenia elektryczne
- k) kompetentności szkoleń i badań lekarskich robotników i operatorów

**UWAGA:** Kontrola działania urządzeń i systemów oraz badanie szczelności nie jest elementem kontroli prac objętych niniejszymi WWiORB, a dotyczy prac budowlano-montażowych wykonywanych przez przystąpieniem do rozruchu.

Pozytywny wynik kontroli działania i szczelności jest warunkiem koniecznym rozpoczęcia rozruchu.

Kontrola działania i szczelności, jeżeli jest to możliwe, może być prowadzona sukcesywnie, w całym okresie realizacji Kontraktu. Inspektor nadzoru może jednak wymagać powtórzenia wybranych badań kontrolnych przed rozpoczęciem rozruchu.

## **C.XVI.9. Podstawa płatności.**

### **C.XVI.9.1 Ustalenia ogólne.**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w punkcie C.II.4

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za roboty związane z wykonaniem rozruchu i przekazaniem obiektu do eksploatacji i użytkowania.

### **C.XVI.9.2 Cena składowa wykonania robót.**

Cena przeprowadzenia szkoleń rozliczana w komplecie obejmuje :

- a) Przygotowanie programu szkolenia
- b) Przygotowanie materiałów szkoleniowych
- c) Koszty wynajmu sal, pomieszczeń, sprzętu
- d) Wynagrodzenia osób prowadzących szkolenie
- e) Koszty zakupu materiałów
- f) Przeprowadzenie serii szkoleń teoretycznych i praktycznych
- g) Przeprowadzenie badań lekarskich pracowników skierowanych do eksploatacji i nadzoru oczyszczalni

(2) Cena wyposażenia oczyszczalni w sprzęt rozliczana w komplecie obejmuje :

- a) Przygotowanie listy niezbędnego sprzętu
- b) Zakup i dostarczenie sprzętu eksploatacyjnego, BHP i ochrony przeciwpożarowej
- c) Montaż sprzętu
- d) Przygotowanie wyposażenia do magazynowania sprzętu (szafy, regały itp.)
- e) Dostarczenie instrukcji obsługi i konserwacji sprzętu
- f) Koszty uzyskania aprobat, dopuszczeń i innych wymaganych formalnie dokumentów

(3) Cena wykonania rozruchu rozliczana w komplecie obejmuje :

- a) Przygotowanie oczyszczalni do rozruchu
- b) Sprawdzenie warunków dopuszczenia do rozruchu
- c) Wynagrodzenia zewnętrznych członków Komisji Rozruchowej (poza Inżynierem)
- d) Koszty zakupu chemikaliów i innych materiałów eksploatacyjnych niezbędnych do przeprowadzenia rozruchu
- e) Koszty badań analitycznych
- f) Koszty łączności telefonicznej i komunikacji w ramach grupy rozruchowej
- g) Koszty materiałów biurowych
- h) Koszty wszelkich niezbędnych ekspertyz, opinii i opracowań dodatkowych
- i) Przeprowadzenie koniecznych badań lekarskich pracowników biorących udział w rozruchu

(4) Cena opracowania i zatwierdzenia dokumentacji rozruchowej i porozruchowej rozliczana w komplecie obejmuje :

- a) Wykonanie prac zasadniczych
- b) Pozyskanie wszelkich materiałów wyjściowych do opracowania dokumentacji
- c) Przygotowanie dokumentacji w formie wymaganej trybem przekazania oczyszczalni do eksploatacji
- d) Koszty zatwierdzenia dokumentacji przez kompetentne jednostki administracyjne
- e) Koszty zakupu materiałów eksploatacyjnych
- f) Koszty przygotowania dokumentacji w wersji papierowej i elektronicznej

- g) Koszty wszelkich niezbędnych ekspertyz, opinii i opracowań dodatkowych
  - h) Koszty badań i pomiarów koniecznych dla opracowania dokumentacji
  - i) Pomiary uciążliwości obiektów oczyszczalni
  - j) Kompletnie przygotowanie oczyszczalni do przekazania do eksploatacji i użytkowania
  - k) Analizy porealizacyjne.
- (5) Cena wykonania oznakowania rozliczana w komplecie obejmuje :
- a) Przygotowanie planu/programu oznakowania
  - b) Zakup materiałów niezbędnych do wykonania i montażu oznakowania
  - c) Wykonanie oznakowania
  - d) Montaż oznakowania

### **C.XVI.10. Przepisy związane**

1. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. nr 96, poz. 438).
2. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109, poz. 719)
3. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24 lipca 2009 r. w sprawie przeciwpożarowego zaopatrzenia w wodę oraz dróg pożarowych (Dz.U. 2009 nr 124 poz. 1030)
4. Polska Norma PN-92/N-01256/01. Znaki Bezpieczeństwa. Ochrona przeciwpożarowa.
5. Polska Norma PN-92/N-01256/02. Znaki Bezpieczeństwa. Ewakuacja.
6. Polska Norma PN-B-02863. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Sieć wodociągowa przeciwpożarowa. Ustanowiona przez PKN 28.11.1997
7. Polska Norma PN-B-02864. Ochrona przeciwpożarowa budynków. Przeciwpożarowe zaopatrzenie wodne. Zasady obliczania zapotrzebowania na wodę do celów przeciwpożarowych do zewnętrznego gaszenia pożaru. Ustanowiona przez PKN 24.12.1997 r.
8. Zasady Wyznaczania Stref Zagrożenia Wybuchem – Stowarzyszenie Inżynierów i Techników Pożarnictwa Oddział Wielkopolski w Poznaniu 1996 r.
9. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311)
10. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r., w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1125, 1126, 2003 r)
11. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r., w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401, 2003 r.),
12. Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2003 nr 80 poz. 718)
13. Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 18 maja 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie poważnych awarii objętych obowiązkiem zgłoszenia do Głównego Inspektora Ochrony Środowiska (Dz.U. 2016 poz.799)
14. Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 września 2015 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o normalizacji (Dz.U. 2015 poz. 1483)

oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

## **D. Część informacyjna**

---

### ***D.I. Dokumenty potwierdzające zgodność zamierzenia budowlanego z wymaganiami wynikającymi z odrębnych przepisów***

Lokalizacja oczyszczalni ścieków zgodna jest ze studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania Gminy Niebylec.

Realizacja zadania ma na celu dostosowanie stopnia oczyszczania ścieków do stopnia określonego w Rozporządzeniu Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 12 lipca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego oraz warunków, jakie należy spełnić przy wprowadzaniu do wód lub do ziemi ścieków, a także przy odprowadzaniu wód opadowych lub roztopowych do wód lub do urządzeń wodnych (Dz.U. 2019 poz. 1311).

### ***D.II. Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane***

Zamawiający oświadcza, że posiada prawo do dysponowania przedmiotową nieruchomością: działki o nr ew. 458/7, 166/8, 166/10 - obręb 0009 Małówka, jednostka ewidencyjna 1181903\_2 Niebylec. W wyniku modernizacji, zagospodarowanie oczyszczalni ścieków obejmie również teren części działki o nr ew. 116 obręb 0010 Niebylec, jednostka ewidencyjna 1181903\_2, Niebylec. Przedmiotowe działki znajdują się w powiecie strzyżowskim, w województwie podkarpackim.

Oświadczenie Zamawiającego stwierdzające jego prawo do dysponowania nieruchomością na cele budowlane zostanie dostarczone Wykonawcy po podpisaniu umowy.

### ***D.III. Przepisy prawne i normy związane z projektowaniem i wykonaniem zamierzenia budowlanego***

Zastosowane będą miały ostatnie wydania Polskich Norm, o ile nie postanowiono inaczej. Roboty będą zaprojektowane i wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle i w zgodzie z Polskimi Normami, specyfikacjami technicznymi, dokumentacją projektową, poleceniami Inspektora nadzoru, wymogami montażu, transportu, magazynowania, itp. podanymi przez producentów oraz Dokumentacjami Techniczno-Ruchowymi urządzeń i prawem obowiązującym na terenie Rzeczypospolitej Polskiej. Gdziekolwiek następują odwołania do polskich norm, dopuszczalne jest stosowanie odpowiednich norm krajów Unii Europejskiej w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo. Poniżej zestawiono podstawowe dokumenty oraz normy związane z zakresem przeprowadzonego zamierzenia budowlanego. Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

PN-EN 10219-2:2019-07	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 2: Tolerancje, wymiary i wielkości statyczne.
PN-EN 10219-1:2007	Kształtowniki zamknięte ze szwem wykonane na zimno ze stali konstrukcyjnych niestopowych i drobnoziarnistych -- Część 1: Warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10224:2006	Rury i złączki ze stali niestopowej do transportu wody i innych płynów wodnych -- Warunki techniczne dostawy
PN-EN 206+A2:2021-08	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 1092-1:2018-08	Kołnierze i ich połączenia -- Kołnierze okrągłe do rur, armatury, kształtek, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN -- Część 1: Kołnierze stalowe
PN-B-02481:1998	Geotechnika -- Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
PN-EN 1514-1:2001	Kołnierze i ich połączenia -- Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN -- Część 1: Uszczelki niemetale płaskie z wkładkami lub bez wkładek.
PN-EN 12570:2002	Armatura przemysłowa -- Metoda ustalania wielkości elementu napędowego
PN-B-01700:1999	Wodociągi i kanalizacja - Urządzenia i sieć zewnętrzna - Oznaczenia graficzne
PN-EN 1997-2:2009	Eurokod 7 -- Projektowanie geotechniczne -- Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
PN-EN 12620+A1:2010	Kruszywa do betonu.
PN-B-10736:1999	Roboty ziemne - Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych - Warunki techniczne wykonania
PN-B-24620:1998/Az1:2004	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-B-24625:1998	Lepik asfaltowy i asfaltowo-polimerowy z wypełniaczami stosowane na gorąco.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 1097-1:2011	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 1: Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).
PN-EN 1171:2015-12	Armatura przemysłowa. Zasuwki żeliwne
PN-EN 12266-1:2012	Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 1: Próby ciśnieniowe, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania obowiązkowe
PN-EN 12266-2:2012	Armatura przemysłowa -- Badania armatury metalowej -- Część 2: Badania, procedury badawcze i kryteria odbioru -- Wymagania dodatkowe
PN-EN 12201-1:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 1: Postanowienia ogólne

PN-EN 12201-2+A1:2013-12	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 2: Rury
PN-EN 12201-3+A1:2013-05	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej -- Polietylen (PE) -- Część 3: Kształtki
PN-EN 12201-4:2012	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji -- Polietylen(PE) -- Część 4: Armatura do systemów przesyłania wody
PN-EN 13789:2010	Armatura przemysłowa. Zawory zaporowe żeliwne
PN-EN 1514-1:2001	Kołnierze i ich połączenia. Wymiary uszczelki do kołnierzy z oznaczeniem PN. Części 1-4
PN-EN 1515-1:2002	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 1: Dobór śrub i nakrętek
PN-EN 1515-2:2005	Kołnierze i ich połączenia. Śruby i nakrętki. Część 2: Klasyfikacja materiałów na śruby do kołnierzy stalowych z oznaczeniem PN
PN-EN 1591-1:2014-04	Kołnierze i ich połączenia -- Zasady projektowania połączeń kołnierzowych okrągłych z uszczelką -- Część 1: Metoda obliczeniowa
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN ISO 225:2010	Części złączne - Śruby, wkręty i nakrętki - Wymiarowanie
PN-EN 480-2:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania.
PN-EN 480-4:2008	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie ilości wody wydzielającej się samoczynnie z mieszanki betonowej.
PN-EN 558:2017-04	Armatura przemysłowa -- Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych -- Armatura z oznaczeniem PN i klasy
PN-EN 736-1:2018-06	Armatura przemysłowa -- Terminologia -- Definicje typów armatury
PN-EN 736-2:2016-06	Armatura przemysłowa -- Terminologia -- Definicje elementów armatury
PN-EN 736-3:2010	Armatura przemysłowa -- Terminologia -- Część 3: Definicje terminów ogólnych
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie kształtu ziarn. Wskaźnik kształtu.
PN-EN ISO 9969:2016-02	Rury z tworzyw termoplastycznych -- Oznaczanie sztywności obwodowej
PN-EN ISO 3126:2006	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych, Elementy z tworzy sztucznych - Sprawdzanie wymiarów
PN-ISO 4200:1998	Rury stalowe bez szwu i ze szwem o gładkich końcach. Wymiary, i masy na jednostkę długości.
PN-ISO 3545-1:1996	Rury stalowe i kształtki. Symbole stosowane w specyfikacjach technicznych. Rury stalowe i kształtki rurowe o przekroju okrągłym.
PN-ISO 5252:1996	Rury stalowe. Systemy tolerancji.
PN-M 74203:1996	Armatura przemysłowa. Kółka ręczne.



PN-EN 12464-1:2022-01	Światło i oświetlenie. Oświetlenie miejsc pracy. Część 1: Miejsca pracy we wnętrzach.
PN-EN 62305-1:2011	Ochrona odgromowa -- Część 1: Zasady ogólne
PN-EN 62305-3:2011	Ochrona odgromowa -- Część 3: Uszkodzenia fizyczne obiektów i zagrożenie życia
PN-EN IEC 60445:2022-04	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, znakowanie i identyfikacja -- Identyfikacja zacisków urządzeń i końcówek przewodów a także samych przewodów
PN-EN 61140:2016-07	Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym -- Wspólne aspekty instalacji i urządzeń
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 1: Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-1:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część:1 Wymagania podstawowe, ustalanie ogólnych charakterystyk, definicje
PN-HD 60364-4-41:2017-09	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-41: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed porażeniem elektrycznym
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia. Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa, ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-4-43:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-43: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed prądem przetężeniowym
PN-HD 60364-4-442:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa - Ochrona przed przepięciami dorywczymi powstającymi wskutek zwarć doziemnych w układach po stronie wysokiego i niskiego napięcia.
PN-HD 60364-4-443:2016-03	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część: 4-443: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zaburzeniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi -- Ochrona przed przejściowymi przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi
PN-HD 60364-4-444:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-444: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed zakłóceniami napięciowymi i zaburzeniami elektromagnetycznymi
PN-HD 60364-4-42:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 4-42: Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa -- Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego
PN-HD 60364-5-51:2011	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Część 5-51: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Postanowienia ogólne
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Oprzewodowanie
PN-HD 60364-5-52:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-52: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprzewodowanie
PN-HD 60364-5-534:2016-04	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-534: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Odłączanie izolacyjne, łączenie i sterowanie -- Urządzenia do ochrony przed przejściowymi przepięciami
PN-HD 60364-5-537:2017-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-537: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Aparatura rozdzielcza i sterownicza -- Odłączanie izolacyjne i łączenie

PN-HD 60364-5-54:2011	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 5-54: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Uziemienia, przewody ochronne i przewody połączeń ochronnych
PN-HD 60364-5-551:2010	Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego - Inne wyposażenie - Niskonapięciowe zespoły prądotwórcze
PN-HD 60364-5-559:2012	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-559: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe
PN-HD 60364-5-56:2019-01	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 5-56: Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego -- Instalacje bezpieczeństwa
PN-HD 60364-6:2016-07	Instalacje elektryczne niskiego napięcia -- Część 6: Sprawdzanie

- a) Obwieszczenie Ministra Inwestycji i Rozwoju z dnia 8 kwietnia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Infrastruktury w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie (D. U. 2019 poz. 1065)
- b) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2020 r. o zmianie ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2020 poz. 782).
- c) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 1 października 1993 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontowych i konserwacji sieci kanalizacyjnych. (Dz. U. 1993 nr 96, poz. 437).
- d) Rozporządzenie Ministra Rozwoju z dnia 29 lipca 2020 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas eksploatacji maszyn i innych urządzeń technicznych do robót ziemnych, budowlanych i drogowych (Dz.U. 2020 poz. 1461)
- e) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. 2016 poz. 1966)
- f) Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 r. o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2013 poz. 898)
- g) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 25 sierpnia 2015 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie sposobu realizacji obowiązków dostawców ścieków przemysłowych oraz warunków wprowadzania ścieków do urządzeń kanalizacyjnych (Dz.U. 2015 poz. 1456)
- h) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. 2003 nr 120 poz. 1126).
- i) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Rozwoju z dnia 24 lipca 2015 r. w sprawie wzorów: wniosku o pozwolenie na budowę, oświadczenia o posiadanym prawie do dysponowania nieruchomością na cele budowlane, decyzji o pozwoleniu na budowę, oraz zgłoszenia budowy i przebudowy budynku mieszkalnego jednorodzinnego (Dz.U. 2015 poz. 1146)
- j) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 18 lutego 2016 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem (Dz.U. 2016 poz. 314)
- k) Rozporządzenie Ministra Rozwoju, Pracy i Technologii z dnia 6 września 2021 r. w sprawie sposobu prowadzenia dzienników budowy, montażu i rozbiórki (Dz.U. 2021 poz. 1686)

- l) Ustawa z dnia 27 marca 2003 r. o zmianie ustawy - Prawo budowlane oraz o zmianie niektórych ustaw (Dz.U. 2003 nr 80, poz.718 z póź. zm. )
- m) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. 2003 nr 47 poz. 401).
- n) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17 listopada 2016 r. w sprawie krajowych ocen technicznych (Dz.U. 2016 poz. 1968)
- o) Rozporządzenie Ministra Rodziny i Polityki Społecznej z dnia 4 listopada 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz.U. 2021 poz. 2088)
- p) Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 7 czerwca 2010 r. w sprawie ochrony przeciwpożarowej budynków, innych obiektów budowlanych i terenów (Dz.U. 2010 nr 109 poz. 719)
- q) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz.U. 2012 poz. 463)
- r) Rozporządzenie Ministra Gospodarki Morskiej i Żeglugi Śródlądowej z dnia 28 czerwca 2019 r. w sprawie substancji szczególnie szkodliwych dla środowiska wodnego, których wprowadzanie w ściekach przemysłowych do urządzeń kanalizacyjnych wymaga uzyskania pozwolenia wodnoprawnego (Dz.U.2019 poz.1220)
- s) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2021 poz. 1213)
- t) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 1 października 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz.U. 2021 poz. 1990)
- u) Ustawa z dnia 13 stycznia 2022 r. o zmianie ustawy - Prawo wodne oraz niektórych innych ustaw (Dz.U. 2022 poz. 258)
- v) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o drogach publicznych (Dz.U. 2021 poz. 1376)
- w) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 14 kwietnia 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U. 2021 poz. 869)
- x) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 18 czerwca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Kodeks pracy (Dz.U. 2020 poz. 1320)
- y) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 3 marca 2022 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o odpadach (Dz.U. 2022 poz. 699)
- z) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 29 września 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy - Prawo ochrony środowiska (Dz.U. 2021 poz. 1973)
- aa) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 25 czerwca 2021 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. 2021 poz.1344)
- bb) Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 8 października 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzaniu ścieków (Dz.U. 2020 poz. 2028)
- cc) Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. 2022 poz. 88).
- dd) Dyrektywa Rady nr 85/337/EWG z dn. 27 czerwca 1985 r. w sprawie oceny skutków wywieranych przez niektóre przedsięwzięcia publiczne i prywatne na środowisko

- ee) WTWiORBM Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych – ITB
- ff) WTWiORTS Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych – ITB

Uwaga:

Obowiązującą edycją norm będzie wydanie najnowsze, opublikowane nie później niż 30 dni przed terminem składania ofert.

Aktualność przepisów prawa zostanie potwierdzona na dzień ich zastosowania

#### ***D.IV. Inne posiadane informacje i dokumenty niezbędne do zaprojektowania robót budowlanych***

Inne posiadane informacje i dokumenty:

- 1) Decyzje, pozwolenia i inne dokumenty:
  - a) Załącznik nr 1- Wypis i wyrys z rejestru gruntów;
  - b) Załącznik nr 2 - Mapa do celów projektowych;
  - c) Załącznik nr 3 – Pozwolenie wodno-prawne wydane Decyzją Starosty Strzyżowskiego nr Oś.6341.64.2014 z dnia 11-12-2014r., Postanowienie wydane przez Starostę Strzyżowskiego nr Oś.6341.64.2014 z dnia 16-12-2014 r., Postanowienie wydane przez Starostę Strzyżowskiego nr Oś.6341.33.2015 z dnia 27-07-2022 r.;
  - d) Załącznik nr 4 - Rysunki:
    - rysunek nr 1 - Plan – Koncepcja zagospodarowania terenu;
    - rysunek nr 2 - Schemat technologiczny oczyszczalni ścieków;
    - rysunek nr 3 – Budynek techniczny;
    - rysunek nr 4 – Budynek stacji zlewczej;
    - rysunek nr 5 - Koncepcja podwyższenia ścian reaktorów SBR;
- 2) Dokumentacja oczyszczalni ścieków (dokumentacja wymieniona poniżej zostanie udostępniona wykonawcy na potrzeby projektowania):
  - a) Dokumentacja geotechniczna, październik 2010 r. Dokumentacja geotechniczna uzupełniająca luty 2012 r.;
  - b) Dokumentacja elektryczna cz. I i II;
  - c) Dokumentacja projektowa oczyszczalni ścieków w Małównie, 2014 r.

Zamawiający nie dysponuje inwentaryzacją zieleni. Ze względu na to, że projekty budowlane są jednym z elementów zleczanych prac, Wykonawca (na etapie projektowania) zobowiązany będzie wykonać inwentaryzację zieleni i uzyskać zgodę na ewentualne wycinki. Koszty niezbędnej wycinki wraz z wywozem i zagospodarowaniem wyciętych drzew i krzewów ponosi Wykonawca. Opłaty administracyjne związane z niezbędną wycinką pokrywa Zamawiający.

Zobowiązuje się Wykonawcę do takiego zaprojektowania robót, aby uniknąć wycinki drzew i krzewów.

W trakcie wykonywania prac projektowych Wykonawca zobowiązany jest do wykonania wszelkich prac związanych z inwentaryzacją terenu, urządzeń podziemnych i innych obiektów niezbędnych do prawidłowego zaprojektowania i wykonania przedmiotu zamówienia.

Wykonawca w ramach wykonania dokumentacji projektowej uzyska na własny koszt wszelkie niezbędne warunki techniczne, pozwolenia i zgody.

Wszelkie wytyczne i uwarunkowania związane z realizacją prac objętych niniejszym kontraktem zostały szczegółowo opisane w Części opisowej Programu Funkcjonalno – Użytkowego.

Ewentualne dodatkowe uzupełniające uzgodnienia z Zamawiającym dokonywane winny być przez Wykonawcę na bieżąco podczas opracowywania projektu budowlanego.