

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

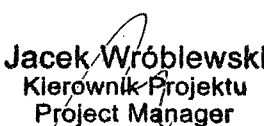
Temat opracowania **PROJEKT BUDOWLANY**
PRZEBUDOWY STACJI UZDATNIANIA WODY W JARACZEWIE

Adres obiektu ul. Jarocińska dz. nr 440, obręb Jaraczewo miasto, 23-633 Jaraczewo

Nazwa i adres inwestora Gmina Jaraczewo ul. Rynek 5, 23-633 Jaraczewo

Stadium Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót

Branża Sanitarna- technologiczna

Sporządził 
Jacek Wróblewski
Kierownik Projektu
Project Manager

Maj 2020

SPIS TREŚCI

1. Wstęp.....	3
1.1 Przedmiot ST	3
1.2 Zakres stosowania ST	3
1.3 Zakres robót objętych ST	3
1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2. Materiały	6
2.1. Rury kanałowe, kanalizacja technologiczna i rurociągi tłoczne	6
Armatura	6
2.2. Składowanie transport, przenoszenie wyrobów.....	7
3. Sprzęt	8
4. Transport	8
4.1 Rury.....	8
4.2. Armatura	9
4.3. Mieszanka betonowa	9
5. Wykonanie robót	9
5.1. Wymagania ogólne	9
5.3. Roboty ziemne	10
5.4. Podłoże	11
5.5. Roboty montażowe	12
5.7 Izolacja komór i studzienek	13
5.8. Odwodnienie wykopów.....	13
5.9. Wymiana gruntu.....	14
5.11. Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego.....	14
6. Kontrola jakości robót.	14
7. Obmiar robót	15
8. Odbiór robót	16
8.1. Odbiór częściowy	16
8.2. Odbiór końcowy	17
9. Zakres rzeczowy.....	18
10. Przepisy związane	22
10.1. Normy	22
10.2 Pozostałe przepisy	23

1. Wstęp

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych i sanitarnych – Przebudowy stacji uzdatniania wody wraz z budową rurociągów ssących, tłocznych wody surowej, z koagulantem, po koagulacji, wody uzdatnionej, kanalizacji technicznej w miejscowości Jaraczewo gmina Jaraczewo.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna (ST) stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1

1.3 Zakres robót objętych ST

Niniejsza ST związana jest z wykonaniem niżej wymienionych robót:

- 1.3.1 Przebudowy technologii uzdatniania wod napowietrzanie, koagulacja, filtracja, kontrola procesu uzdatniania, dezynfekcja UV oraz dozowanie ClO_2 w istniejącym budynku SUW.
- 1.3.2 Wymiana pomp w studniach S2 i S2A, wstawienie nowej obudowy z laminatu na studni S2.
- 1.3.3 Wstawienie klarowników KL1-KL4.
- 1.3.4 Wstawienie zbiornika pośredniego ZPR.
- 1.3.5 Wymiana rurociągów wody surowej,
- 1.3.6 Wstawienie rurociągów wody technologicznej i uzdatnionej
- 1.3.7 Wstawienie rurociągów kanalizacji technologicznej
- 1.3.8 Wstawienie zbiorników retencyjnych wody uzdatnionej
- 1.3.9 Wstawienie gniazd wtykowych
- 1.3.10 Zasilanie urządzeń elektrycznych

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi normatywami i przepisami;

Zatwierdzone zasoby eksploatacyjne – decyzja administracyjna o maksymalnej ilości wody jaką można wydobywać z warstwy wodonośnej.

Studnia głębinowa – sztuczna budowla techniczna posiadająca odwiert służący do poboru wody z warstw wodonośnych.

Pompa głębinowa – podwodny agregat pompowy, pompa wirowa wielostopniowa z silnikiem zanurzonym w wodzie.

Proces uzdatniania wody – proces zjawisk chemicznych zachodzących w wodzie przesyconej tlenem z powietrza w którym zawartość związków żelaza Fe^{2+} i manganu Mg^{2+} rozpuszczonych w wodzie w obecności tlenu z powietrza zmieniają swoją wartościowość do związku żelaza Fe^{3+} dającego się wytrącić na złożu filtracyjnym.

Koagulacja – proces uzdatniania wody polegający na wytrąceniu zawiesiny z wody przy pomocy środków chemicznych czynnych – koagulantów. Usuwanie barwy wody oraz związków organicznych. Odseparowanie zawiesiny od sklarowanej wody i dalsza filtracja.

Odżelazianie – proces uzdatniania wody surowej.

Odmanganianie – proces usuwania manganu zawartego w wodzie surowej.

Woda surowa – woda ze źródła głębinowego nie spełniająca normy jako woda do picia i na potrzeby gospodarcze.

Woda uzdatniona – woda pozbawiona ponadnormatywnych ilości zanieczyszczeń niezgodnych z normą np. związków żelaza i manganu w procesie filtracji ciśnieniowej, spełniająca obowiązujące normy sanitarno - higieniczne.

Aerator – zbiornik do napowietrzania wody surowej przed procesem uzdatniania wody, filtracji na złożu filtracyjnym.

Klarownik – zbiornik salowy pionowy stożkowy w jakim zachodzi proces koagulacji – strącania i klarowania wody.

Zbiornik pośredni – zbiornik stalowy pionowy magazynujący wodę sklarowaną po klarownikach.

Filtr ciśnieniowy – zbiornik ciśnieniowy wypełniony złożem filtracyjnym żwirowo – katalitycznym.

Złoże filtracyjne – wypełnienie filtra składające się z mineralnych żwirów kwarcytowych o różnej granulacji ułożonych ręcznie przez otwory rewizyjne zbiornika, na którym zachodzi proces odżelaziania.

Złoże katalityczne – wypełnienie filtra przekładkami z masy mineralnej, katalitycznej np. G1, na którym zachodzi proces odmanganiania – usuwania ponadnormatywnych ilości związków manganu.

Instalacja technologiczna – układ przewodów ciśnieniowych, zasuw i przepustnic ręcznych rozprowadzonych w budynku stacji uzdatniania wody pomiędzy zbiornikami filtracyjnymi, aerator, wykonanych z rur i kształtek ciśnieniowych PVC-U, PEHD lub ze stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, łączonych przez spawanie lub na kołnierze, do transportu wody surowej i uzdatnionej.

Instalacja sprężonego powietrza – układ przewodów ciśnieniowych wykonany z rur i kształtek w wykonaniu z wężyków ciśnieniowych PVC lub X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1 do przesyłania powietrza pod różnym ciśnieniem do procesu filtracji oraz płukania i regeneracji filtrów.

Instalacja doraźnego chlorowania – układ przewodu ciśnieniowego wykonanego z rurek i kształtek z PVC, przygotowany do wtłoczenia roztwór dwutlenku chloru do instalacji technologicznej wody uzdatnionej na wypadek skażenia wody. Poprowadzona ze stanowiska przygotowanego na montaż pompy dozującej wraz z pojemnikiem dwutlenku chloru.

Sprężarka – urządzenie służące do produkcji powietrza technologicznego do procesu filtracji wody surowej oraz do napędów przepustnic pneumatycznych.

Płukanie i regeneracja filtrów – wzruszanie mieszaniną wodno – powietrzną złoża filtracyjnego w kierunku odwrotnym do filtracji w celu wypłukania osadzonych na złożu filtracyjnym związków żelaza Fe^{3+} wytrącającego się przez sedymentację.

Pompownia eksploatacyjna – urządzenie do przetłaczania wody uzdatnionej ze zbiornika retencyjnego do sieci wodociągowej.

Pompownia II – stopnia – pompownia eksploatacyjna tzw. zestaw hydroforowy do przerzucenia wody z zbiornika pośredniego przez dwa stopnie filtracji filtrów pośpiesznych ciśnieniowych na zbiorniki retencyjne.

Zbiornik retencyjny – istniejące zbiorniki terenowe retencyjne usytuowane na zewnątrz budynku stacji służące do magazynowania wody uzdatnionej w celu zrównoważenia nierównomierności rozbioru wody jak również utrzymania zapasu wody ppoż.

Pompownia III – stopnia – pompownia eksploatacyjna tzw. zestaw hydroforowy do utrzymywania stałego ciśnienia w sieci wodociągowej.

Lampa UV – urządzenie do sterylizacji wody przy pomocy promieni UV.

Mieszacz statyczny – mieszacz rurowy służący do efektywnego zmieszania wody z tlenem lub koagulantem.

Mętnościomierz – urządzenie do pomiaru mętności w wodzie.

Generator impulsów elektromagnetycznych - urządzenie do fizycznego uzdatniania wody.

Odstojnik popłuczyn – istniejący zbiornik podziemny do czasowego zatrzymania wody z procesu płukania i regeneracji filtrów w celu osadzenia (sedymentacji) związków żelaza i manganu.

Kanalizacja technologiczna – istniejąca liniowa budowla przeznaczona do grawitacyjnego odprowadzenia wód – ścieków - brudnych i czystych.

Rurociągi tłoczne międzyobiektywne - rurociąg wraz z niezbędnym uzbrojeniem służący do transportu wody surowej z istniejących studni głębinowych przewodami ciśnieniowymi.

Uzbrojenie przewodu – urządzenia zainstalowane na przewodzie nie będące połączeniowymi kształtkami służące do celów regulacyjnych, pomiarowych, eksploatacyjnych, itp. zasuwu odcinającego.

Szafa sterownicza - szafa rozdzielni elektrycznej w której znajdują się niezbędne zabezpieczenia instalacji elektrycznej, sterowniki służące do automatyki procesu pracy obiektu.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

1.5.1 Materiały do wykonania instalacji technologicznej w budynku stacji uzdatniania wody tj., rury i kształtki w wykonaniu z PVC-U, PEHD oraz stali nierdzewnej ozn. X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1, uszczelki do połączeń kołnierzowych, armatura zaporowo regulacyjna, winny być dopuszczone do kontaktu z wodą pitną, posiadać wymaganą wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne. Spełnienie wymagań powinno być udokumentowane atestami higienicznymi wydanymi przez Państwowy Zakład Higieny oraz deklaracją zgodności z normą lub aprobatą techniczną.

1.5.2 Elementy, z których mają być wykonane rurociągi między obiektowe kanalizacji technologicznej i rurociągi tłoczne ich uzbrojenie, powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną na obciążenia, odpornością chemiczną, termiczną i biologiczną na wpływy środowiska gruntowego oraz odpowiednią trwałością. Wymagania powyższe powinny być udokumentowane decyzją dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydaną przez jednostkę upoważnioną przez Ministerstwo Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa lub deklarację zgodności z odpowiednimi Polskimi lub Europejskimi normami.

1.5.3 Materiały z których mają być wykonane rurociągi technologiczne między obiektowe i ich uzbrojenie (kształtki, zasuwy,) powinny być dopuszczone do kontaktu z wodą pitną, posiadać wymaganą wytrzymałość na ciśnienie wewnętrzne oraz odporność na wpływ środowiska gruntowego oraz odpowiednią trwałość. Spełnienie wymagań powinno być udokumentowane atestami higienicznymi wydanymi przez Państwowy Zakład Higieny oraz deklaracją zgodności z normą lub aprobatą techniczną.

2. Materiały

Wszystkie elementy składowe instalacji technologicznej i kanalizacyjnej wykonane z tworzyw termoplastycznych (rury, kształtki, złącza, uszczelki, kleje, itp.) powinny pod względem jakości spełniać wymagania podane w odpowiednich aktach normatywnych i posiadać aprobaty zgodności z normą PN-76/C-89202 [3], PN-85/C-89205 [4], PN-EN 1401-1:1999 [9]. stal nierdzewna X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Zgodnie z tymi wymaganiami, rury i kształtki powinny między innymi spełniać następujące warunki:

- nie powinny mieć widocznych uszkodzeń (wgnieceń, rys, pęknięć) na powierzchni zewnętrznej
- bose końce powinny mieć we właściwy sposób ukosowane krawędzie
- płaszczyzna cięcia przy kielichu i bosym końcu powinny być prostopadłe do osi rury,
- wymiary i ich tolerancje powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej i w normach,
- każda rura i kształtka powinna być fabrycznie oznakowana, z tym że w przypadku rur powinny być podane następujące podstawowe dane;

- a) czynnik transportowy
- b) nazwa producenta
- c) rodzaj materiału
- d) średnica zewnętrzna w mm
- e) grubość ścianki w mm
- f) data produkcji -rok./ m-c./ dzień
- g) obowiązująca norma

Uszczelki powinny posiadać powierzchnie gładkie i równe, bez zadziorów i wypukłości. Na żądanie odbiorcy, producent jest zobowiązany dostarczyć świadectwo dopuszczenia danego elementu do stosowania w budownictwie oraz wyniki badań stwierdzający zgodność danej partii wyrobów z wymaganiami obowiązujących norm.

Materiały do wykonania instalacji elektrycznej oświetleniowej, gniazd wtyczkowych określa dokumentacja projektowa sieci strukturalnej. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atestu, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Inne materiały powinny być wyposażone w taki dokument na życzenie inwestora.

Do wykonania instalacji gniazd wtyczkowych jednofazowych należy stosować gniazda z tworzywa sztucznego wyposażone w kołek ochronny i obciążalności 16A. Do zasilania gniazd stosować przewody kablowe z żyłami miedzianymi o przekroju żyły wg projektu i napięciu izolacji $U = 450/750$ V.

2.1 Rury kanałowe, kanalizacja technologiczna i rurociągi tłoczne

Do budowy kanalizacji technologicznej grawitacyjnej stosowane będą rury PVC SN8 (kl. S).

Do budowy instalacji i rurociągów technologicznych tłocznych stosowane będą rury i kształtki PEHD PN 10.

Armatura

Dostarczone i zamontowane uzbrojenie rurociągów tłocznych i technologicznych w postaci zasuw odcinających żeliwnych kołnierzowych do zabudowy podziemnej z obudową i skrzynką uliczną z uzbrojeniem odcinającym, przepustnic między kołnierzowych z dźwignią ręczną zasuw odcinających żeliwnych kołnierzowych z kółkiem, zaworów zwrotnych kołnierzowych i między kołnierzowych, zaworów przelotowych, spustowych i czerpalnych, regulacyjnych, odpowietrzających i wodomierzy na ciśnienie nominalne PN 10, odpowiadać normie PN-89/H-02650 [2].

2.2. Składowanie transport, przenoszenie wyrobów

2.2.1 Rury i kształtki PVC, PVC - U

Rury z tworzyw sztucznych są podatne na uszkodzenia mechaniczne, w związku z czym należy je odpowiednio chronić.

- Należy chronić je przed uszkodzeniami, pochodzącymi od podłoża, na którym są składowane lub przewożone, zawiesi transportowych, stosowania niewłaściwych narzędzi i metod przeładunku

- Rury w prostych odcinkach – składować w stosach na równym podłożu, na podkładach drewnianych o szerokości nie mniejszych niż 0,1 m i w odstępach 1 do 2 metrów. Nie przekraczać wysokości składowania ok. 1 m dla rur o mniejszych średnicach i 2 m dla rur o większych średnicach (jeśli szczegółowe wymagania nie stanowią inaczej)
- 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 transportu.
- Szczególnie należy zwracać uwagę na zakończenia rur i zabezpieczyć je ochronami (kapturki, wkładki, itp.)
- Nie dopuszczać do składowania w sposób przy którym mogły by wystąpić odkształcenia i transportować w opakowaniach fabrycznych.
- Nie dopuszczać do zrzucania 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. Natomiast rury w kręgach powinny w całości leżeć na płasko na powierzchni ładunkowej.
- Kształtki, złączki i inne materiały (uszczelki, środki do czyszczenia i odtłuszczania, itp.) powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem wyżej omówionych 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 ogrzewaniem od źródła ciepła, temperatury niższej niż 2°C.

2.2.2 Kruszywo

Składowisko kruszywa powinno być zlokalizowane jak najbliżej wykonywanego odcinka rurociągu. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone, z odpowiednim uwodnieniem, zabezpieczające kruszywo przed zanieczyszczeniem w czasie jego składowania i poboru.

2.2.3 Materiały izolacyjne – lepiki

Lepiki izolacyjne asfaltowe muszą być przechowywane ze szczególną ostrożnością, ze względu na odwiert studzienny i pobliskie zastoiska wody, które kanalizują się do rowów melioracyjnych w okresach mokrych. Lepiki należy składować w magazynku budowy w szczelnych zamkniętych pojemnikach w ilości niezbędnej do użycia.

2.2.4 Spoiwa mineralne

Cement w workach papierowych chronić przed wilgocią, przechowywać w zadaszonych magazynach budowy.

3. Sprzęt

Wykonawca robot powinien dysponować sprzętem gwarantującym jego stan techniczny zgodny z wymaganiami ST:

- koparki o pojemności łyżki 0,25 - 0,6 m min. 2 szt.,
- koparko-ładowarki o pojemności łyżki 0,25/1,0m³
- żuraw samochodowy 10-16t.,
- spycharka gąsienicowa 75-100KM
- zagęszczarka mechaniczna ciężka i lekka
- samochód skrzyniowy,
- samochód wywrotka 5-10t.,

4. Transport

4.1 Rury

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu ułożone równomiernie obok siebie, na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu. Rury powinny być układane w pozycji poziomej wzdłuż środka transportu. Wyroby przewożone w pozycji poziomej należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności występujących w czasie ruchu pojazdu. Przy wielowarstwowym układaniu rur górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportu o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej wyrobu. Pierwsze warstwy rur kielichowych należy układać na podkładach drewnianych, zaś poszczególne warstwy w miejscach stykania się wyrobów należy przekładać materiałem separującym (o grubości warstwy 2- 4 cm po ugnieceniu). Ponadto przy załadunku i wyładunku oraz

przewozie na środkach transportowych należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym.

4.2 Armatura

Transport armatury powinien odbywać się krytymi środkami transportu zgodnie z obowiązującymi przepisami transportowymi. Armatura transportowana luzem powinna być zabezpieczona przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

4.3 Mieszanka betonowa

Transport mieszanki betonowej (w tym warunki i czas transportu) do miejsca jej układania nie powinien powodować:

- segregacji składników
- zmiany składu mieszanki
- zanieczyszczenia mieszanki
- obniżenie temperatury przekraczającej granicę określaną w wymaganiach technicznych

5. Wykonanie robót

5.1 Wymagania ogólne

Jest szereg uwarunkowań związanych z montażem;

A) Przeznaczenie

- Rodzaj przesyłanego medium – woda surowa ze studni głębinowej, woda z koagulantem, woda sklarowana, woda na filtrację, woda uzdatniona na zbiorniki retencyjne, wody popłuczne, wody technologiczne z klarowania, wody przelewowe,
- Parametry przesyłanego medium – przepływy ciśnieniowe i grawitacyjne

B) Rodzaj sieci

- Zewnętrzne sieci prowadzone w ziemi

C) Rodzaj tworzywa

- rury do budowy kanalizacji z PVC SN8 (kl. S)
- rury i kształtki do budowy sieci technologicznych w ziemi z PEHD PN 10
- rury i kształtki wewnątrz hali technologicznej z PVC-U PN 10
- rury i kształtki zestawów hydroforowych oraz orurowanie wyjścia wody na sieć wodociągową ASI 1.4301

D) Technika łączenia rur

- Połączenia kielichowe na uszczelkę (dotyczy rur PVC ciśnieniowych i kanalizacyjnych)
- Połączenia zgrzewane doczołowo i elektrooporowo dotyczy rur PEHD
- Połączenia klejone oraz kołnierzowe dotyczy rur PVC-U
- Połączenia kołnierzowe z elementem uszczelniającym w postaci uszczelki i śrub stalowych na PVC-U oraz PEHD i nierdzewnych na instalacjach nierdzewnych.
- Połączenia spawane rur nierdzewnych metodą TIG w osłonie argonu.

E) Ochrona instalacji przed uszkodzeniem środkami chemicznymi (rozpuszczalnikami, środkami utleniającymi i innymi)

- niedopuszczalne jest stosowanie materiałów izolacyjnych, stykających się bezpośrednio z tworzywem, na bazie rozpuszczalników (np. Lepiki),
- stosowanie wszelkich środków i elementów zawierających substancje lotne powinny być poprzedzone stwierdzeniem ich nie szkodliwości dla tworzywa.

5.2 Roboty przygotowawcze

Projektowana oś kanału lub rurociągu powinna być oznaczona w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągów reperów roboczych. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, w osi wszystkich studzienek. Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać opadowymi powierzchniami i gruntowymi. Urządzenia odwadniające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót.

5.3 Roboty ziemne

5.3.1 Wymagania

Roboty ziemne wykonać zgodnie z normami PN-B-06050:1999 [6], PN-B-10736:1999 [7], BN-77/8931-12[22], PN-S-02205 [23].

5.3.2 Technologia robót ziemnych

W miejscu włączenia ujęcia do istniejącej sieci wodociągowej należy wykonywać przekop próbny, jako wykopy ręczne. Wykopy wykonywać jako ręczne o ścianach pionowych umocnionych lub o ścianach pochyłych w miejscach o dużym zagęszczeniu uzbrojenia podziemnego. Pozostała część jako wykopy mechaniczne z gruntem wydobywanym na odkład w nasyp o wysokości do 2m. Lub przewożonym na odkład poza zakresem robót na odległość do 3,0km.. Wydobyty grunt na odkładzie powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem pomiędzy krawędzią wykopu a linią odkładu, wolnego pasa teren o szerokości co najmniej 0,6 m. dla komunikacji. Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1,25m. od poziomu terenu. Wykopy należy wykonywać jako wąsko przestrzenne o ścianach pionowych, umocnionych wypraskami układanymi poziomo z rozporami lub umocnionych obudowami skrzyniowymi zapuszczanymi pod własnym ciężarem przez wybieranie gruntu pomiędzy ścian szalunków koparką, szczególnie w miejscach utrudnionych. Znaczną część wykopów można wykonywać jako szeroko przestrzenne, przy zachowaniu normatywnego nachylenia skarp w zależności od kategorii gruntu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Wykopy należy wykonać bez naruszenia naturalnej struktury gruntu. Spód wykopu należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o około 2,5 cm, przy wykopach ręcznych, przy wykopach mechanicznych o ok. 20 cm w gruntach suchych a w gruntach nawodnionych o ok. 50 cm. Pogłębienie wykopu do projektowanej rzędnej należy wykonać ręcznie bezpośrednio przed ułożeniem podsypki pod rurociągi lub elementy uzbrojenia. Tolerancja dla rzędnych dna wykopu nie powinna przekraczać 3 cm dla gruntów zwięzłych, ± 5 cm dla gruntów wymagających wzmocnienia. Tolerancja szerokości wykopu wynosi ± 5 cm. W trakcie realizacji robót ziemnych należy kontrolować kierunek i rzędne posadowienia osi rurociągu przy pomocy niwelatora. Wytyczenie nowego uzbrojenia w terenie należy powierzyć obsłudze geodezyjnej budowy, która naniesie osie punktów załamań i repéry robocze. Koszt obsługi geodezyjnej budowy obciąża wykonawcę robót. Wykonawca przedstawi i w planie BIOZ do akceptacji inspektorowi nadzoru szczegółowy opis proponowanych metod zabezpieczenia wykopów na czas budowy rurociągów, zapewniający bezpieczeństwo pracy ludzi i sprzętu, ochronę robót i ochronę obiektów.

5.3.3 Zasypywanie wykopów

Użyty materiał i sposób zasypywania przewodu nie powinien spowodować uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji przeciwwilgociowej. Grubość warstwy ochronnej zasypu strefy niebezpiecznej ponad wierzch przewodu powinna wynosić co najmniej 0,2m. Materiałem zasypu w obrębie strefy niebezpiecznej powinien być grunt bez grud i kamieni, mineralny, sypki, drobno lub średnioziarnisty wg PN-B-10736:1999 [7] i nie powinien być zamrożony. Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani też grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyte, spulchnione, zmarznięte) przed zasypyaniem wykopu. W przeciwnym razie należy usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką. Materiał zasypu powinien być zagęszczony ubijakiem po obu stronach przewodu, ze szczególnym uwzględnieniem wykopu pod złącza. Zasypywanie wykopów należy wykonać warstwami o grubości 0,1– 3m aż do wysokości ok. 0,3 m powyżej wierzchu rury. Dla przewodów zlokalizowanych pod jezdnią wartość zagęszczenia winna wynosić około 90% Proctora natomiast pod chodnikami i terenami zielonymi w granicy pasa drogowego około 85% Proctora, przy zachowaniu wymagań dotyczących zagęszczenia gruntów określonych w ST i zgodnie z wymaganiami normy BN-77/8931-12 [22].

5.4 Podłoże

5.4.1 Podłoże naturalne

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach sypkich, suchych (naturalnej wilgotności) z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu. Podłoże naturalne należy zabezpieczyć przed:

- rozmyciem przez płynące wody opadowe lub powierzchniowe za pomocą rowka o głębokości 0,2 – 0,3m. i studzienek wykonanych z jednej lub obu stron dna wykopu w sposób zapobiegający dostaniu się wody z powrotem do wykopu i wypompowanie gromadzącej się w nich wody;
- dostępem i działaniem korozyjnym wody podziemnej przez obniżenie jej zwierciadła o co najmniej 0,50 m poniżej poziomu podłoża naturalnego.

Badania podłoża naturalnego wykonać zgodnie z wymaganiami normy BN-77/8931-12 [22].

5.4.2 Podłoże wzmocnione (sztuczne)

W przypadku zalegania w podłożu innych gruntów, niż te które wymieniono w pkt 5.4.1. należy wykonać podłoże wzmocnione /podsypkę / odpowiednio zagęszczone. Grubość podsypki przyjmuje się co najmniej 0,1m. w gruntach suchych, co najmniej 0,15m. w gruncie, który będzie nawodniony po wykonaniu rurociągu. Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy gruntach spoiстых (gliny, ility), mikroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo - piaskowe lub tłuczniowo - piaskowe;
- przy gruntach nawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torfy, itp.) o małej grubości po ich usunięciu;
- przy gruntach wodonośnych (nawodnionych w trakcie robot odwadniających);
- w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów;
- jako warstwa wyrównawcza na dnie wykopu przy gruntach zbitych i skalistych;
- mieszane - złożone z podłoża wyżej wymienionych - przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych. Wzmocnienie podłoża na odcinkach pod złączami rur powinno być wykonane po próbie szczelności odcinka kanału. Niedopuszczalne jest wyrównanie podłoża ziemią z urobku lub podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu. Dopuszczalne odchylenie w planie krawędzi wykonanego podłoża wzmocnionego od ustalonego na ławach celowniczych kierunku osi przewodu nie powinno przekraczać 5cm. Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidywanej w Dokumentacji Projektowej nie powinno być większe niż 10%. Dopuszczalne odchylenie rzędnych podłoża od rzędnych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekraczać w żadnym jego punkcie ± 1 cm. Badania podłoża wzmocnionego zgodnie z wymaganiami normy BN-77/8931-12 [22].

5.5 Roboty montażowe

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z punktem 5.4 można przystąpić do wykonania robót montażowych. Przewody kanalizacji technologicznej należy ułożyć zgodnie z wymaganiami normy PN- 92/B-10735 [24].

5.5.1 Instalacja technologiczna

Technologia wykonania instalacji technologicznej z rur i kształtek PVC-U, PEHD oraz stali nierdzewnej X5CrNi 18-10 (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1 łączonych przez spawanie i na połączenia kołnierzowe, ze względu na odporność na większość kwasów, zasad i soli jest materiałem predysponowanym do instalacji uzdatniania wody. Rury, kształtki do łączenia muszą bezwzględnie posiadać atest higieniczny Państwowego Zakładu Higieny dopuszczający do przesyłania wody i na potrzeby gospodarcze. Do montażu należy użyć rur i kształtek nie posiadających śladów uszkodzeń, odpowiednio zgodnie z normą oznakowanych.

5.5.2 Kanalizacja technologiczna grawitacyjna

Technologia budowy musi gwarantować utrzymanie trasy i spadków przewodów. Do budowy przewodów można przystąpić po odbiorze wykopu i podłoża. Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Rury do budowy przewodów przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania. Do wykopu należy je opuścić ręcznie, za pomoc jednej lub dwóch lin. Rury należy układać w wykopie ściśle osiowo. Każda rura po ułożeniu zgodnie z osią i niweletą powinna ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości, symetrycznie do jej osi. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego wykonania złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić /przez obsypanie ziemią po środku długości rury i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania montażu poszczególnych złączy. Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury - oś i spadek, za pomocą niwelatora, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 20 mm. Spadek dna rury powinien być jednostajny a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm. Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy rury zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.5.3 Rurociągi technologiczne tłoczne

Rurociągi technologiczne tłoczne układać w gotowym wykopie na uprzednio przygotowanej podsypce jak w pkt. 5.4., na głębokości 1,6 m. Rurociąg tłoczny z rur PE łączone na zgrzew doczołowy lub elektrooporowy. Na załamaniach rurociągu należy wykonać bloki oporowe z betonu B-10 odseparowanego od rurociągu przekładką z folii z tworzywa sztucznego. Po ułożeniu przewodu należy wykonać obsypkę piaskiem do wysokości 20cm. Ponad wierzchem rury, którą odpowiednio się zagęszcza. Przed zasypaniem właściwym należy na całej długości rurociągu ułożyć taśmę identyfikacyjną z wkładką metalową, która musi mieć ciągłość połączenia metalicznego.

5.6 Próba szczelności

Próbę szczelności przewodów należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami PN-92/B-10735 [24].

5.7 Izolacja komór i studzienek

Izolację komór i studzienek z betonu należy wykonać dwukrotnie, przy użyciu roztworów asfaltowych do stosowania na zimno. Zabezpieczenie powierzchni studzienek od zewnątrz powinno stanowić jednolitą powłokę trwale przylegającą do ścian dla tego należy zwrócić szczególną uwagę na dokładność zaspoinowania złączy kręgów najlepiej zaprawą klejową wodoodporną.

5.8 Wymagania gruntu

W przypadku wystąpienia miejscowo gruntów nienośnych, wymagane jest wykonanie w tym miejscu wymiany gruntu. W przypadku małej miąższości, wymiana może dotyczyć całego odcinka występowania gruntów nie nośnych na pełną ich głębokość. W innym wypadku wymianą objąć tylko niezbędny zakres, wykonując dodatkowo wzmocnienie podłoża gruntowego poprzez zastosowanie dwóch warstw geowłókniny separacyjnej przełożonej minimum warstwą 10cm piasku. Każdorazowo fakt wystąpienia gruntów nienośnych musi być zgłoszony inspektorowi nadzoru.

5.9 Zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia podziemnego i naziemnego

W miejscu projektowanej inwestycji uzbrojenie podziemne stanowi sieć wodociągowa, i rurociągi kanalizacji technologicznej które znajdują się na mapach projektowych. Wcinę do istniejącego rurociągu wodociągowego wykonać po wykonaniu całości robót związanych z budową ujęcia i stacji wodociągowej oraz po uzyskaniu pozytywnej decyzji Inspektora Sanitarnego zezwalającej na włączenie do eksploatacji. Napotkane w trakcie robót ziemnych drenaże należy odbudować. W miejscu zbliżenia do linii elektrycznej napowietrznej zachować szczególną ostrożność.

5.10. Montaż przewodów instalacji elektrycznych

Zakres robót obejmuje:

- przemieszczenie w strefie montażowej,
- złożenie na miejscu montażu wg projektu,
- wyznaczenie miejsca zainstalowania, trasowanie linii przebiegu instalacji i miejsc montażu osprzętu,
- roboty przygotowawcze o charakterze ogólnobudowlanym jak: kucie bruzd w podłożu, przekucia ścian i stropów, osadzenie przepustów, zdejmowanie przykryć kanałów instalacyjnych, wykonanie ślepych otworów poprzez podkucie we wnęce albo kucie ręczne lub mechaniczne, wiercenie mechaniczne otworów w sufitach, ścianach lub podłożach,
- osadzenie kołków osadczych plastikowych oraz dybli, śrub kotwiących lub wsporników, konsoli, wieszaków wraz z zabetonowaniem,
- montaż na gotowym podłożu elementów osprzętu instalacyjnego do montażu kabli i przewodów (pkt 2.2.2.),
- łuki z rur sztywnych należy wykonywać przy użyciu gotowych kolanek lub przez wyginanie rur w trakcie ich układania. Przy kształtowaniu łuku spłaszczenie rury nie może być większe niż 15% wewnętrznej średnicy rury. Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku podane są w tablicy poniżej.

Najmniejsze dopuszczalne promienie łuku

Średnica znamionowa rury (mm) 18 21 22 28 37 47 Promień łuku (mm)

190 190 250 250 350 450

- łączenie rur należy wykonać za pomocą przewidzianych do tego celu złączek (lub przez kielichowanie),
- puszki powinny być osadzone na takiej głębokości, aby ich górna (zewnętrzna) krawędź po otynkowaniu ściany była zrównana (zlicowana) z tynkiem,
- przed zainstalowaniem należy w puszcze wyciąć wymaganą liczbę otworów dostosowanych do średnicy wprowadzanych rur,
- koniec rury powinien wchodzić do środka puszki na głębokość do 5 mm,
- wciąganie do rur instalacyjnych i kanałów zakrytych drutu stalowego o średnicy 1,0 do 1,2 mm dla ułatwienia wciągania kabli i przewodów wg dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST, układanie (montaż) kabli i przewodów zgodne z ich wyszczególnieniem i charakterystyką podaną w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST. W przypadku łatwości wciągania kabli i przewodów, wciąganie drutu prowadzącego, stalowego nie jest konieczne. Przewody muszą być ułożone swobodnie i nie mogą być narażone na naciągi i dodatkowe naprężenia,
- oznakowanie zgodne wytycznymi z dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej (szczegółowej) SST lub normami (PN-EN 6 0446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi, w przypadku braku takich wytycznych),
- roboty o charakterze ogólnobudowlanym po montażu kabli i przewodów jak: zaprawianie bruzd, naprawa ścian i stropów po przekuciach i osadzeniu przepustów, montaż przykryć kanałów instalacyjnych,
- przeprowadzenie prób i badań zgodnie z PN-IEC 60364-6-61:2000 oraz PN-E-04700:1998/Az1:2000.

5.10.1 Montaż opraw oświetleniowych i sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej. Te elementy instalacji montować w końcowej fazie robót, aby uniknąć niepotrzebnych zniszczeń i zabrudzeń. Mocowanie puszek w ścianach i gniazd wtykowych w puszkach powinno zapewniać niezbędną wytrzymałość na wyciąganie wtyczki i gniazda. Gniazda wtykowe i wyłączniki należy instalować w sposób nie kolidujący z wyposażeniem pomieszczenia.

W sanitariatach należy przestrzegać zasady poprawnego rozmieszczania sprzętu z uwzględnieniem przestrzeni ochronnych.

Położenie wyłączników klawiszowych należy przyjmować takie, aby w całym pomieszczeniu było jednakowe. Gniazda wtykowe ze stykiem ochronnym należy instalować w takim położeniu, aby styk ten występował u góry. Przewody do gniazd wtykowych 2-biegunowych należy podłączać w taki sposób, aby przewód fazowy dochodził do lewego bieguna, a przewód neutralny do prawego bieguna.

Przewód ochronny będący żyłą przewodu wielożyłowego powinien mieć izolację będącą kombinacją barwy zielonej i żółtej.

Typy opraw, trasy przewodów oraz sposób ich prowadzenia wykonać zgodnie z planami instalacji i schematami.

5.10.2 Instalacja połączeń wyrównawczych

Dla uziemienia urządzeń i przewodów, na których nie występuje trwale potencjał elektryczny, należy wykonać instalacje połączeń wyrównawczych. Instalacja ta składa się z połączenia wyrównawczego: głównego (główna szyna wyrównawcza), miejscowego (dodatkowego – dla części przewodzących, jednocześnie dostępnych) i nieuziemionego. Elementem wyrównującym potencjały jest przewód wyrównawczy.

Połączenia wyrównawcze główne i miejscowe należy wybrać łącząc przewody ochronne z częściami przewodzącymi innych instalacji.

Połączenia wyrównawcze główne należy wykonać na najniższej kondygnacji budynku tj. na parterze.

Do głównej szyny uziemiającej podłączyć rury ciepłej i zimnej wody, centralnego ogrzewania itp., sprowadzając je do wspólnego punktu – głównej szyny uziemiającej.

W przypadku niemożności dokonania połączenia bezpośredniego, pomiędzy elementami metalowymi, należy stosować iskierniki.

Dla instalacji połączeń wyrównawczych w rozdzielnicach zasilających zewnętrzne obwody oświetleniowe należy stosować odgromniki zaworowe pomiędzy przewodami fazowymi a uziemieniem instalacji piorunochronnej.

5.10.3 Montaż instalacji odgromowej

a) Zwody poziome

- druty przeznaczone na zwody należy przed montażem wyprostować za pomocą wstępnego naprężenia lub przy zastosowaniu odpowiedniego urządzenia prostującego.

- Zwody poziome należy instalować na stałe przy użyciu odpowiednich wsporników odstępowych lub wsporników do złączy naprężających

- Układ i lokalizacja zwodów powinny być zgodne z dokumentacją projektową

b) Przewody odprowadzające i uziemiające.

- przewody odprowadzające i uziemiające mogą być układane na zewnętrznych ścianach budynku na wspornikach.

- przy montażu zewnętrznych przewodów odprowadzających na wspornikach odstępowych odległości pomiędzy wspornikami nie mogą być większe niż 1,5 m.

- sposoby mocowania wsporników do ściany powinny być dostosowane do rozwiązania konstrukcyjnego i materiału budynku

- połączenia przewodów odprowadzających ze zwodami należy wykonać jako spawane, śrubowe lub zaciskane

- połączenia przewodów odprowadzających z uziomem należy wykonać za pomocą zacisków probierczych usytuowanych pomiędzy przewodem odprowadzającym a uziemiającym.

- znormalizowane zaciski probiercze powinny mieć co najmniej dwie śruby zaciskowe M6 lub jedną śrubę M10 ; należy je umieszczać i osłaniać w taki sposób, aby były łatwo dostępne na potrzeby okresowej konserwacji oraz podczas pomiaru rezystancji uziomu zaleca się aby zaciski usytuowane były na wys. od 0,3 do 1,8 m nad ziemią.

- połączenia przewodów uziemiających z uziomami należy wykonywać przez spawanie lub za pomocą połączeń śrubowych

- przewody uziemiające należy chronić przed korozją przez pomalowanie farbą antykorozyjną lub lakierem asfaltowym do wys. 0,3 m nad ziemią i do głębokości 0,2 m w ziemi

6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w Specyfikacji Technicznej "Wymagania ogólne". Kontrola powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót zgodnie z wymaganiami normy PN-92/B-10735 [24]. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania

- a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej, zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,
- b) Badania wykopów otwartych obejmują badania materiałów i elementów obudowy, zabezpieczenia wykopów przez zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, zachowanie warunków bezpieczeństwa pracy, a ponadto obejmują sprawdzenie metod wykonywania wykopów.
- c) Badania podłoża naturalnego przeprowadza się dla stwierdzenia czy grunt podłoża stanowi nienaruszony rodzimy grunt sypki, ma naturalną wilgotność, nie został podebrany, jest zgodny z określonymi warunkami w Dokumentacji Projektowej i odpowiada wymaganiom normy PN-B-06050:1999 [6]. W przypadku niezgodności z warunkami określonymi. W Dokumentacji Projektowej należy przeprowadzić dodatkowe badania wg PN-B-0736:1999 [7] rodzaju i stopnia agresywności środowiska wprowadzić korektę w Dokumentacji Projektowej oraz przedstawić do akceptacji Inwestora.
- d) Badania zasypu przewodu sprowadza się do badania warstwy ochronnej zasypu, zasypu przewodu do powierzchni terenu.
- e) Badania warstwy ochronnej zasypu należy wykonać przez pomiar jego wysokości nad wierzchem kanału, zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu, skontrolowanie ubicia wkoła rury.
- f) Badania nasypu stałego sprawdza się do badania zagęszczenia gruntu nasypowego wg BN-77/893 1-12 [22], wilgotności zagęszczonego gruntu.
- g) Badania podłoża wzmocnionego przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne i obmiar, przy czym grubość podłoża należy wykonać w trzech wybranych miejscach badanego odcinka podłoża z dokładnością do 1cm. Badanie to obejmuje ponadto usytuowanie podłoża w planie, rzędne podłoża i głębokość ułożenia podłoża.
- h) Badanie materiałów użytych do budowy studzienek, kanałów i wylotów następuje przez porównanie ich cech z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej i ST, w tym: na podstawie dokumentów określających jakość wbudowanych materiałów i porównanie ich cech z normami przedmiotowymi, atestami producentów lub warunkami określonymi w ST oraz bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne lub przez odpowiednie badania specjalistyczne.
- i) Badanie w zakresie przewodu, wlotów i studzienek obejmując czynności wstępne sprowadzające się do pomiaru długości (z dokładnością do 10cm) i średnicy (z dokładnością do 1cm). Badanie ułożenia przewodu na podłożu w planie i profilu, badanie połączenia rur i prefabrykatów. Ułożenie przewodu na podłożu naturalnym powinno zapewnić oparcie rur na podstawie stopki rury zaś na podłożu wzmocnionym zgodnie z Dokumentacją Projektową. Sprawdzenie wykonania połączeń rur i prefabrykatów należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne.
- j) Badanie szczelności odcinka przewodu na eksfiltrację obejmuje; badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami napełnienie wodą i odprowadzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy prowadzić kontrole szczelności złącz i studzienek. W przypadku stwierdzenia nieszczelności należy poprawić uszczelnienie, a w razie niemożliwości oznaczyć miejsce wycieku wody przerwać badanie do czasu usunięcia przyczyn nieszczelności.
- k) Badanie szczelności odcinka przewodu na infiltrację obejmuje; badanie stanu odcinka kanału wraz ze studzienkami, pomiar odpływu wody gruntowej do przewodu. W czasie trwania próby szczelności należy prowadzić obserwację i robić odczyty co 30min. Położenia zwierciadła wody gruntowej na zewnątrz i w kinie poszczególnych studzienek.
- l) Izolację powierzchniową studzienek należy prowadzić przez opukanie młotkiem drewnianym, natomiast wypełnienie spoin okładzin zabezpieczających izolację studzienek przez oględziny zewnętrzne.
- m) Badania techniczne i pomiary. Badania powinny obejmować następujące czynności :
 - oględziny części nadziemnej – polegają one na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową rozmieszczenia poszczególnych elementów urządzenia piorunochronnego oraz na sprawdzeniu wymiarów i rodzaju połączeń elementów instalacji odgromowej
 - sprawdzanie ciągłości połączeń , które należy wykonać za pomocą omomierza lub mostka
 - do pomiaru rezystancji, przyłączonego z jednej strony do zwodów z drugiej do przewodu uziemiającego na wybranych losowo gałęziach urządzenia.
 - pomiaru rezystancji uziemienia, który należy wykonać mostkiem do pomiaru uziemień lub metodą techniczną, pomiary należy wykonać co najmniej w 2 przeciwległych punktach : jeżeli obwód uziomu otokowego nie przekracza 50 m ; dla uziomu o obwodzie L większym najmniejszą liczbę punktów pomiarowych P należy określić z zależności : $P \geq 0,01 \cdot L + 2$. W przypadku przekroczenia dopuszczalnej

wartości rezystancji uziomu należy zainstalować dodatkowe uziomy szpilkowe lub rurowe aż do uzyskania wymaganej oporności.

- n) Ponadto należy wykonać sprawdzenia odbiorcze składające się z oględzin częściowych i końcowych polegających na kontroli:
- n) – zgodności dokumentacji powykonawczej z projektem i ze stanem faktycznym,
 - p) – zgodności połączeń z podanymi w dokumentacji powykonawczej,
 - stanu kanałów i listew kablowych, kabli i przewodów, osprzętu instalacyjnego do kabli i przewodów, stanu i kompletności dokumentacji dotyczącej zastosowanych materiałów,
 - sprawdzenie ciągłości wszelkich przewodów występujących w danej instalacji,
 - poprawności wykonania i zabezpieczenia połączeń śrubowych instalacji elektrycznej potwierdzonych protokołem przez wykonawcę montażu,
 - poprawności wykonania montażu sprzętu instalacyjnego, urządzeń i odbiorników energii elektrycznej,
 - poprawności zamontowania i dokonanej kompletacji opraw oświetleniowych,
 - pomiarach rezystancji izolacji,
 - Rezystancja izolacji obwodów nie powinna być mniejsza niż 50 MΩ. Rezystancja izolacji poszczególnych obwodów wraz z urządzeniami nie powinna być mniejsza niż 20 MΩ.
 - Pomiaru należy dokonać miernikiem rezystancji instalacji o napięciu 1 kV.
 - Po wykonaniu oględzin należy sporządzić protokoły z przeprowadzonych badań zgodnie z wymogami zawartymi w normie PN-IEC 60364-6-61:2000.

o) Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami i materiałami Wszystkie materiały, urządzenia i aparaty nie spełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały nie spełniające wymagań zostały wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inspektora nadzoru Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy Inspektor nadzoru może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na jakość funkcjonowania instalacji i ustalić zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

7. Obmiar robót

- a) Jednostką obmiaru kanalizacji jest metr (m) rury dla każdej średnicy, licząc pomiędzy wewnętrznymi ściankami studzienek
- b) Jednostką obmiaru rurociągów tłocznych technologicznych jest metr (m) rurociągu, licząc pomiędzy załamaniami trasy lub i zmianami średnic.
- c) Jednostką obmiaru technologii jest sztuka wykonanego elementu
- d) Jednostką rozliczeniową elementów wykonanych do zapłaty częściowej jest wykonany element z harmonogramu rzeczowo - finansowego.

8. Odbiór robót

Odbiór przeprowadzany jest dla całej instalacji lub sieci, składającej się z rurociągów i urządzeń w niej zamontowanych. Zasady odbioru instalacji rurowych z tworzyw sztucznych są zgodne z ogólnymi zasadami odbioru poszczególnych rodzajów instalacji rozszerzonymi o sprawdzenie cech i wymagań wynikających ze specyfiki wyrobów z tworzyw sztucznych.

Badania przeprowadzone przy odbiorze mają na celu stwierdzenie:

- Zgodność wykonania z projektem
- Jakość zamontowanych rur, kształtek, armatury, połączeń i urządzeń
- Jakość wykonania robót montażowych
- Spełnienia wymagań funkcjonalności

Izolacje mogą być przedstawione do badań przy odbiorze, gdy są spełnione następujące warunki;

- Zakończone wszystkie roboty montażowe
- Zakończone roboty budowlane i wykończeniowe
- Wykonana w sposób stały i uruchomiona instalacja elektryczna, doprowadzona woda do obiektu
- Wykonano sprawdzenia działania urządzeń technologicznych i osprzętu instalacji.

Rodzaje odbiorów;

- Odbiór międzyoperacyjny – odbiór przeprowadzony szczególnie wówczas, jeśli dalsze roboty wykonywane będą przez inne brygady tego samego lub innego wykonawcy
- Odbiór częściowy – odbiór przeprowadzony w stosunku do faz zanikających, zamykających lub elementów, które podlegają zakryciu, np. podłoża w wykopie, obsypka zabezpieczająca, zbrojenie fundamentów itp.
- Odbiór końcowy – odbiór całkowicie wykonanej sieci, instalacji, rurociągów technologicznych po rozruchu technologicznym przed przekazaniem do eksploatacji.

8.1 Odbiór częściowy

8.1.1 Odbiór robót częściowych

Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i ST, użycia właściwych materiałów prawidłowości montażu szczelności. Długość odcinka podlegającego odbiorom częściowym nie powinna być mniejsza niż odległość między punktami węzłowymi. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołu i wpisane do Dziennika Budowy.

8.1.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór obejmuje sprawdzenie;

- a) sposobu wykonania wykopów pod względem: obudowy oraz ich zabezpieczenia przed zalaniem wodą gruntową i z opadów atmosferycznych.
- b) Przydatności podłoża naturalnego do budowy kanalizacji/rurociągów technologicznych (rodzaj podłoża stopień agresywności, wilgotności) warstwy ochronnej zasypu oraz zasypu przewodów do powierzchni terenu, zagęszczenie gruntu nasypowego oraz jego wilgotność,
- c) Podłoża wzmocnionego, w tym jego grubości, usytuowania w planie, rzędnych głębokości ułożenia, jakości budowanych materiałów oraz ich zgodność z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST oraz atestami producenta i normami przedmiotowymi,
- d) Ułożenia przewodu i zgodność z Dokumentacją Projektową
- e) Długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania podłączenia rur ze studzienkami rewizyjnymi, kształtkami PEHD
- f) Szczelności przewodów i studzienek na infiltrację i eksfiltrację,
- g) Materiałów użytych do zasypy i stanu jego ubicia
- h) Zabezpieczenie armatury, elementów betonowych przed korozją
- i) Odbiory fundamentów, ich zabezpieczenia, impregnacji oraz rzędnej górnej płyty fundamentowej

8.1.3 Badania po montażowe jako techniczne sprawdzenie jakości wykonanych robót należy przeprowadzić po zakończeniu robót elektrycznych przed przekazaniem użytkownikowi urządzeń zasilających.

Zakres badań obejmuje sprawdzenie:

- dla napięć do 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji,
- dla napięć powyżej 1 kV pomiar rezystancji izolacji instalacji oraz sprawdzenie oznaczenia kabla, ciągłości żył i zgodności faz, próba napięciowa kabla.

Badania napięciem probierczym wykonuje się tylko jeden raz.

Parametry badań oraz sposób przeprowadzenia badań są określone w normach PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000.

Wyniki badań trzeba zamieścić w protokole odbioru końcowego.

8.2 Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty;

- Dokumentacja projektowa (z naniesionymi na niej zmianami i uzupełnieniami w trakcie wykonywania robót),
- Dziennik Budowy
- Oświadczenie kierownika budowy o wykonaniu robót zgodnie z Prawem Budowlanym
- Oświadczenie osób trzecich o uporządkowaniu terenu zgodnie z ustaleniami
- Dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów
- Inwentaryzację geodezyjną powykonawczą zarejestrowaną w ODGiK Starostwa Powiatowego w Jarocinie
- Oświadczenie obsługi geodezyjnej o długości zainwentaryzowanych rurociągów z podziałem na średnice
- Protokół odbiorów rurociągów na ciśnienie
- Protokół badań elektrycznych
- Protokół z badań laboratoryjnych jakości wody z akredytowanego laboratorium pod względem fizykochemicznym i bakteriologicznym zgodnie z obowiązującym rozporządzeniem.

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić;

- Zgodność wykonania zakresu z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w dzienniku budowy dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- Jakość robót i zgodność wykonania instalacji technologicznej stacji uzdatniania wody z Dokumentacją Projektową.

9. Zakres rzeczowy.

Kanalizacja wód z klarowników

DN 200 L= 44,9m

Studzienki kanalizacyjne PVC 425mm – 5 sztuk

Studzienka kanalizacyjna betonowa DN 1400mm - 1 sztuka

Studzienka kanalizacyjna PVC szczelna bezodpływowa – neutralizator - 1 sztuka

Kanalizacja wód z zbiorników retencyjnych

DN 200 L= 11,9m

Studzienki kanalizacyjne PVC 425mm – 2 sztuki

Rurociągi technologiczne tłoczne, ssące;

Rurociągi	Przepływ [m ³ /h]	Średnica [Dzmm]	Prędkość [m/s]	Materiał	Sposób łączenia	Długość [m]
ze studni Nr 2 do budynku SUW	40	125	1,16	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	99
ze studni Nr 2A do budynku SUW	40	125	1,16	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	11
z budynku SUW na klarowniki	80	160	1,42	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	87
z koagulacji na zestaw II ^o	80	180	1,12	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	14
Z budynku SUW na zbiorniki retencyjne	80	180	1,12	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	94
Ze zbiorników retencyjnych do budynku SUW	230	250	1,67	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	94
Z budynku SUW na sieć	130	250	0,95	PEHD100 SDR17	zgrzewanie doczołowe	6

6.1 Ujęcie wody Nr 2

Obudowa studni Nr 2 z laminatu z kompletnym wyposażeniem z wykonaniu ze stali nierdzewnej DN 100 z grzałką i czterema siłownikami do otwierania obudowy.

Rurociągi wznosne wykonane ze stali nierdzewnej DN 80. Pompa głębinowa o parametrach: Q=40m³/h i H= 62 mH₂O o mocy 11,0 kW, sondy poziomym zwierciadła wody w studni

Ujęcie wody Nr 2A

Rurociągi wznosne wykonane ze stali nierdzewnej DN 80. Pompa głębinowa o parametrach: Q=40m³/h i H= 62 mH₂O o mocy 11,0 kW, sondy poziomym zwierciadła wody w studni

6.2 Dozowanie koagulantu

Pompa dozująca koagulant dwie chemoodporne pompy dozujące z zbiornikami 200l o wydajności 1-6l/h. Koagulant z z serii polichlorków glinu o stężeniu 45-35% i gęstość względnej: 1,31 – 1,37 g/cm³. Dawka dozowanego koagulantu i zawartość glinu w wodzie uzdatnionej nie może przekraczać dopuszczalnej dawki 0,2mgAl/l. Mieszacz statyczny DN 150, 72,5-114m³/h. Generator do fizycznego uzdatniania wody na rurę DZ 125, 1,4-120m³/h, 9 programów, IP54, miejsce do montażu 600mm. Elektryczna pompa do przetrzucania koagulantu do zbiorników transportowych do pomp dozujących z zachowaniem ostrożności i BHP.

6.3 Napowietrzanie wody

Sprężarka śrubowa 36m³/h-8bar, poj. Zbiornika 240l, 4,0kW.

Blok przygotowania powietrza składający się z zaworu odcinającego - odpowietrzającego 3/8", filtrowieduktora z automatycznym spustem kondensatu, elektrozawór odcinający DC24V, przekaźnik ciśnienia i rotametra 30-130Nl/min.

6.4 Koagulacja – klarowanie wody

Klarowniki Średnica DN 4500, wysokość całkowita 9400mm, wielkość króćców technologicznych zasilanie DN 100, wyjście wody sklarowanej z klarownika DN 150, przelew wody z klarownika DN 100, spust DN 100.

Klarowniki muszą posiadać atest PZH. Osad nadmierny zgromadzony w dolnym stożku klarownika podlega cyklicznemu spuszczeniu przez otwarcie automatycznego zaworu spustowego – otwarcie elektrycznym siłownikiem IP67 (-25°C-70°C) 3-8Bar, 220-240V zasuwy międzykołnierzowej DN 80 dysk stal nierdzewna, sterowanej przez centralny układ sterowania pracy klarowników.

Zbiornik pośredni DN 4800 z płaskim dnem, do którego spływają rurociągami DN 300 ze stali nierdzewnej klasy 1.4401 (AISI 316) wody sklarowane z czterech współgrających ze sobą klarowników. Rurociąg DN 300 wykonany ze stali nierdzewnej ocieplić wełną mineralną grubości 100mm i obić blachą aluminiową szczelnie. Wyjście wody sklarowanej z klarownika KL1 jest najwyżej położone i ze spadkiem 1% schodzi w kierunku zbiornika pośredniego ZPR. Płyty fundamentowe klarowników są o 20cm wyżej niż płyta zbiornika pośredniego. Ze zbiornika pośredniego woda sklarowana pobierana jest z wysokości 3,0m od dna i zasysana jest przez zestaw hydroforowy pośredni II stopnia jaki tłoczy dalej wodę na układ filtracyjny. W zbiorniku pośrednim zawieszono są sondy konduktometryczne oraz sonda radarowa o zasięgu do 5m.

6.5 Zestaw pompowy pośredni II stopnia

Zestaw składa się z dwóch pomp o wydajności 80m³/h-40mH₂O, 7,5kW oraz dodatkowej identycznej pompy awaryjnej. Zestaw hydroforowy tłoczy wodę przez aerator a następnie układ filtrów I° i następnie II° stopnia i dalej na dwa zbiorniki retencyjne V200m³ każdy. Produkcja wody na zestawie będzie ściśle powiązana z ilością wody wpływającą na klarowniki. Układ produkcji wody na klarownikach powinien pokrywać się z ilością przefiltrowywanej wody przez filtry I° i II° stopnia tj. 80m³/h.

6.6 Napowietrzanie wody przed filtracją

Do natlenienia wody należy zastosować mieszacz statyczny DN 150, 72,5-114m³/h.

Blok przygotowania powietrza składający się z zaworu odcinająco-odpowietrzającego 3/8", filtroreduktora z automatycznym spustem kondensatu, elektrozawór odcinający DC24V, przekaźnik ciśnienia i rotametra 30-130l/min.

6.7 Filtracja

Istniejące filtry Ø1800 mm należy oczyścić i zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez malowanie na zewnątrz farbą trój składnikową w kolorze RAL 5010. Wstawić nowe grzybki filtracyjne tworzywowe.

Istniejące filtry pierwszego stopnia należy zasypać złożem żwirowo-kwarcowym o następującym uwarstwieniu licząc od drenażu lateralnego:

- warstwa podtrzymująca Ø 16 ÷ 8 mm h = 0,10 m,
- warstwa podtrzymująca Ø 8 ÷ 4 mm h = 0,10 m,
- warstwa podtrzymująca Ø 4 ÷ 2 mm h = 0,10 m,
- warstwa filtracyjna piasek kwarcowy Ø 0,8 ÷ 1,4 mm h = 1,1 m.

Istniejące filtry drugiego stopnia należy zasypać złożem żwirowo-kwarcowym o następującym uwarstwieniu licząc od drenażu lateralnego:

- warstwa podtrzymująca Ø 16 ÷ 8 mm h = 0,10 m,
- warstwa podtrzymująca Ø 8 ÷ 4 mm h = 0,10 m,
- warstwa podtrzymująca Ø 4 ÷ 2 mm h = 0,10 m,
- warstwa filtracyjna piasek kwarcowy Ø 0,8 ÷ 1,4 mm h = 0,1 m.
- warstwa filtracyjna G-1 lub wpracowane złożo katalityczne Ø 0,8 ÷ 1,6 mm h = 0,4 m.
- warstwa filtracyjna piasek kwarcowy Ø 0,8 ÷ 1,4 mm h = 0,6 m.

Automatyzacja procesu filtracji odbywa się przy udziale przepustnic z napędem pneumatycznym z wyłącznikiem krańcowym oraz elektrozaworem.

Płukanie będzie prowadzone wodą uzdatnioną przy pomocy pompy płuczącej 105m³/h, 20mH₂O - 7,5kW.

Tabela Nr 1. Schemat płukania filtrów

	Zawór	F – X1	F – X2	F – X3	F – X4	F – X5	F – X6
Stan pracy							
Filtracja		O	O	Z	Z	Z	Z
Rozprężenie		Z	Z	Z	O	Z / O	Z
Płukanie powietrzem		Z	Z	Z	O	Z	O
Płukanie wodą		Z	Z	O	O	Z	Z
Spust I filtratu		O	Z	Z	Z	O	Z

O – Przepustnica otwarta

Z – Przepustnica zamknięta

F – X1 – Przepustnica woda surowa

F – X2 – Przepustnica woda uzdatniona

F – X3 – Przepustnica woda do płukania

F – X4 – Przepustnica popłuczyny

F – X5 – Przepustnica spust I filtratu

F – X6 – Przepustnica powietrze do płukania

Z uwagi na szeregową pracę filtrów, przepustnica wody uzdatnionej filtra I stopnia jest jednocześnie przepustnicą wody nieuzdatnionej filtra II stopnia.

6.8 Mętnościomierz

Mętnościomierz do pomiaru mętności wody FNU/NTU/FTU 0-4000 G1” wraz z adaptorem do rurociągu

6.9 Dozowanie ClO₂

W pomieszczeniu chlorowni należy zamontować chemoodporną pompę dozującą o wydajności 1-6l/h oraz oczomyjkę w wykonaniu ze stali nierdzewnej. Pomieszczenie będzie wyposażone w wentylację mechaniczną umożliwiającą wymianę 5 krotną wymianę powietrza w pomieszczeniu przy pomocy wentylatora kanałowego mechanicznego odpornego na działanie gazów agresywnych. Wejście do chlorowni zabezpieczone czasówką uniemożliwiającą wtargnięcie do chlorowni wcześniej niż 2 minuty pracy wentylatora mechanicznego. Wyjście z chlorowni możliwe w każdej chwili. Ścieki przypadkowe z posadzki trafiają do studni bezodpływowej neutralizatora PVC DN 1000.

6.10 Zbiorniki retencyjne

Pionowe, ocieplone zbiorniki retencyjne V-200m³ o średnicy 4800mm.

Wszystkie króćce przyłączeniowe znajdują się w dnie zbiornika.

- króciec dopływu; - króciec spustowy; - króciec przelewowy; - króciec odpływu;

Zbiornik retencyjny ze stali węglowej jest zabezpieczony antykorozyjnie wewnątrz farbą trójskładnikową z atestem PZH na kontakt z wodą pitną a na zewnątrz farbą podkładową i nawierzchniową. Izolacja termiczna wykonywana jest po jego montażu na fundamencie. Izolację stanowi otulina z wełny mineralnej o grubości 100mm na płaszczu i dachu zbiornika. Izolacja zabezpieczona jest płaszczem z blachy trapezowej ocynkowanej lub blachy trapezowej powlekanej.

Zbiornik musi być wyposażony w sondę radarową poziomu wody oraz dodatkowe sondy konduktometryczne zapewniające awaryjną informację o wysokości zalanania zbiornika. Oba zbiorniki współpracują ze sobą jako jedno naczynie o pojemności łącznej 400m³.

6.11 Zestaw hydroforowy III^o stopnia wraz z zestawem pomp płuczących

Zestaw pompowy na wydajność 127m³/h w punkcie pracy 40m H₂Oz możliwością podania 163m³/h w sytuacji PPOŻ. 3+1 (4x7,5KW). Orurowanie zestawu oraz ramę wsporczą wykonać ze stali nierdzewnej (1.4301) zgodnie z PN-EN 10088-1. Sterowanie zestawem za pomocą sterownika swobodnie programowalnego z falownikiem. Rurociąg ssący oraz tłoczny wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Za zestawem hydroforowym należy zamontować urządzenie do fizycznego uzdatniania wody DN 200 na odcinku rury wykonanej ze stali 304 DN 200 jakie zabezpieczy instalację wodociagową i odbiorców przed wytrącaniem się w instalacji sieci twardego osadu węglanowego. Za urządzeniem do fizycznego uzdatniania wody DN 200 należy zainstalować lampę UV DN 200 w wykonaniu ze stali nierdzewnej do dezynfekcji wody

jaka jest tłoczona do sieci wodociągowej 151m³/h, 6 promienników, korpus z czujnikiem promieniowania UV. Ilość podawanej wody do sieci będzie mierzona przez przepływomierz elektromagnetyczny DN 150 0,2-282m³/h. Zestaw pomp płuczających 2x7,5kW Hmax=24mH₂O, Qmax=105/20mH₂O wraz z kompletnym wyposażeniem w elementy odcinające manometry kurki do poboru wody, przepływomierz elektromagnetyczny DN 100. Kolektory ssące i tłoczne wykonane ze stali nierdzewnej (1.4301). Rurociąg ssący oraz tłoczny wykonać zgodnie z dokumentacją projektową. Konstrukcja ZH wypoziomowana na wibroizolatorach nierdzewnych, gumowych.

6.12 Pomiary ilości wody i natężenia przepływu

- przewód tłoczny pompy głębinowej (studnia Nr 2 i Nr 2A) – wodomierz z nadajnikiem impulsów w obudowie z laminatu średnicy DN 80 mm - 2 szt – w komplecie z obudową studni.
- przewody z studni Nr 2 i Nr 2A, przepływomierze elektromagnetyczne o średnicy DN 80 mm – 2 szt. (oznaczone Q1 i Q2)
- przewód tłoczny wodę na filtry – Q = 80,00 m³/h, przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 100 mm – 1 szt. (oznaczony Q3)
- przewód tłoczny wody na płukanie filtrów przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 100 mm – 1 szt. (oznaczony Q4)
- przewód zasilający sieć wodociągową – Q = 140,0 m³/h, przepływomierz elektromagnetyczny o średnicy DN 150 mm – 1 szt. (oznaczony Q5)
- przewody wody przefiltrowanej po filtrach IIst. - Q= 16m³/h, wodomierz o średnicy DN 50mm – 5szt. (oznaczone W1 - W5)

6.13 Dmuchawa

Dmuchawa w punkcie pracy Q = 165,1m³/h, p = 450 mbar. 7,5kW. Na instalacji dmuchawy zawór bezpieczeństwa, zawór zwrotny oraz zawór odcinający.

6.14 Osuszanie powietrza

Dwa niezależne wolnostojące osuszacze powietrza o mocy 780W i przepływie powietrza 480m³/h.

6.15 Instalacje elektryczne szaf sterowniczych RST1 oraz RST2, instalacje zasilania gniazd wtykowych, zasilanie pomp głębinowych oraz urządzenia pomiarowe.

10. Przepisy związane

10.1 Normy

- 1) PN-81/B-10700 Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze
- 2) PN-89/H-02650 Armatura i rurociągi. Ciśnienie i temperatury.
- 3) PN-76/C-89202 Kształtki kanalizacyjne z PVC.
- 4) PN-85/C-89205 Rury kanalizacyjne z PVC.
- 5) PN-76/8860-01 Uchwyty do rurociągów pionowych i poziomych.
- 6) PN-B-06050:1999 Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- 7) PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- 8) PN-B-10729:1999 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- 9) PN-EN 1401-1:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiekkzonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwodnienia i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
- 10) PN-EN 1456-1:2003 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej układane pod ziemią i nad ziemią z nieplastifikowanego polichlorku winylu (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące elementów rurociągów i systemu.
- 11) PN-EN-1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
- 12) PN-EN 124:2000 Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych dla nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego – Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
- 13) PN-EN 752-2:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne – Wymagania.
- 14) PN-C-96177 Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco.
- 15) BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Badania masy betonowej.
- 16) BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

- 17) PN-92/B-10735 Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne wymagania i badania przy odbiorze.
- 19) Normy PN-IEC 60364-1:2000
- 20) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Zakres, przedmiot i wymagania podstawowe. PN-IEC 60364-4-41:2000
- 21) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przeciwporażeniowa. PN-IEC 60364-4-42:1999
- 22) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego. PN-IEC 60364-4-43:1999
- 23) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Ochrona przed prądem przetężeniowym. PN-IEC 60364-4-46:1999
- 24) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Odłączanie izolacyjne i łączenie. PN-IEC 60364-4-47:2001
- 25) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa. Stosowanie środków ochrony dla zapewnienia bezpieczeństwa. Postanowienia ogólne. Środki ochrony przed porażeniem prądem elektrycznym. PN-IEC 60364-5-51:2000
- 26) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Postanowienia ogólne. PN-IEC 60364-5-52:2002
- 27) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Oprzewodowanie. PN-IEC 60364-5-523:2001
- 28) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Obciążalność prądowa długotrwała przewodów. PN-IEC 60364-5-53:2000
- 29) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Aparatura rozdzielcza i sterownicza. PN-IEC 60364-5-54:1999
- 30) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Uziemienia i przewody ochronne. PN-IEC 60364-5-559:2003
- 31) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Inne wyposażenie. Oprawy oświetleniowe i instalacje oświetleniowe. PN-IEC 60364-556:199
- 32) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego. Instalacje bezpieczeństwa. PN-IEC 60364-6-61:2000
- 33) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze. PN-IEC 60364-7-701:1999
- 34) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Pomieszczenia wyposażone w wannę lub/i basen natryskowy. PN-IEC 60364-7-702:1999
- 35) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne. PN-IEC 60364-7-702:1999/A1:2002
- 36) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Baseny pływakie i inne. PN-IEC 60364-7-704:1999
- 37) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje na terenie budowy i rozbioru. PN-IEC 60364-7-705:1999
- 38) Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Instalacje elektryczne w gospodarstwach rolniczych i ogrodniczych. PN-IEC 60898:2000
- 39) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. PN-EN 50146:2002 (U)
- 40) Wyposażenie do mocowania kabli w instalacji elektrycznych. PN-EN 60445:2002
- 41) Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne zacisków urządzeń i zakończeń żył przewodów oraz ogólne zasady systemu alfanumerycznego. PN-EN 60446-2004
- 42) Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczanie i identyfikacja. Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi. PN-EN 60529-2003
- 43) Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP). PN-EN 60664-1:2003 (U)
- 44) Koordynacja izolacji urządzeń elektrycznych w układach niskiego napięcia. Część 1: Zasady, wymagania i badania. PN-EN 60670-1:2005 (U)
- 45) Puszki i obudowy do sprzętu elektroinstalacyjnego do użytku domowego i podobnego. Część 1: Wymagania ogólne PN-EN 60799:2004
- 46) Sprzęt elektroinstalacyjny. Przewody przyłączeniowe i przewody pośredniczące. PN-EN 60898-1:2003 (U)
- 47) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego. PN-EN 60898-1:2003/A1:2005 (U)

- 48) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego (Zmiana A1). PN-EN 60898-1:2003/AC:2005 (U)
- 49) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki do zabezpieczeń przetężeniowych instalacji domowych i podobnych. Część 1: Wyłączniki do obwodów prądu przemiennego. PN-EN 61008-1:2005 (U)
- 50) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe bez wbudowanego zabezpieczenia nadprądowego do użytku domowego i podobnego (RCCB). Część 1: Postanowienia ogólne. PN-EN 61009-1:2005 (U)
- 51) Sprzęt elektroinstalacyjny. Wyłączniki różnicowoprądowe z wbudowanym zabezpieczeniem nadprądowym do użytku domowego i podobnego (RCBO). Część 1: Postanowienia ogólne. PN-E-04700:1998
- 52) Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych. PN-E-04700:1998/Az1:2000
- 53) Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych.
Wytyczne przeprowadzania po montażowych badań odbiorczych (Zmiana Az1). PN-E-93207:1998
- 54) Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania. PN-E-93207:1998/Az1:1999
- 55) Sprzęt elektroinstalacyjny. Odgałęźniki instalacyjne i płytki odgałęźne na napięcie do 750 V do przewodów o przekrojach do 50 mm². Wymagania i badania (Zmiana Az1). PN-E-93210:1998
- 56) Sprzęt elektroinstalacyjny. Automaty schodowe na znamionowe napięcie robocze 220 V i 230 V i prądy znamionowe do 25 A. Wymagania i badania.

10.2 Pozostałe przepisy

- 57) KB-38.4.311/- 73 - Katalog Budownictwa: płyty pokrywowe.
- 58) Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano - montażowych. Tom II – Roboty sanitarne i przemysłowe. Arkady 1988,
- 59) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. PKTS, G.GiK 1994,
- 60) Ustawa z dnia 07.07.1994r. Prawo budowlane (Dz.U. 1994r. Nr 89, poz. 212 z późniejszymi zmianami,
- 61) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12.04.2002r. W sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowanie,
- 62) Ustawa z dnia 18.07.2001r. Prawo wodne (Dz.U. z 2001r. Nr 115, poz. 1229),
- 63) Ustawa z dnia 16.04.2004r. O wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004r. Nr 92 poz. 881),
- 64) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 11.12.2017r. W sprawie wymagań dotyczących jakości wody przeznaczonej do spożycia przez ludzi (Dz.U. 201r. Poz. 328, 1566, 2180)
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

Inne dokumenty i instrukcje

- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych (tom I, część 4) Arkady, Warszawa 1990 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt - Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach mieszkalnych. Warszawa 2003 r.
- Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB część D: Roboty instalacyjne. Zeszyt - Instalacje elektryczne i piorunochronne w budynkach użyteczności publicznej. Warszawa 2004 r.
- Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych. Wymagania ogólne. Kod CPV 45000000-7. Wydanie II, OWE OB Promocja – 2005