

# SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

Zamierzenie budowlane:	BUDOWA TORU ROWEROWEGO TYPU „PUMPTRUCK” WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA CZ. DZ. NR 1467/1 W JASIONCE, GM.TRZEBOWNISKO
Kat. obiektu bud.:	VIII – INNE BUDOWLE
Adres obiektu:	OBR. 0001 JASIONKA, CZĘŚĆ DZ. NR 1467/1
Jednostka ewid.:	181613_2.0001.1467/1
Inwestor:	GINA TRZEBOWNISKO TRZEBOWNISKO 976 36-001 TRZEBOWNISKO
Jednostka projektowa:	<b>A1 STUDIO URSZULA PAPUGA BIURO PROJEKTOWE</b> <b>PUŁANKI 75, 38-130 FRYSZTAK</b>

EGZEMPLARZ 1

Branża	<b>ARCHITEKTURA</b>	Nr uprawnień	Podpis
Projektant główny	mgr inż. arch. Urszula Papuga	23/PKOKK/2018	

Rzeszów, grudzień 2023 r.

## SPIS TREŚCI

<b>I.A</b>	<b>ST-00 SPECYFIKACJA TECHNICZNA OGÓLNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH</b>	<b>3</b>
I.A.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)	3
I.A.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
I.A.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
I.A.4	Informacje o terenie budowy	3
I.A.5	Nazwy i kody CPV	3
I.A.6	Określenia podstawowe zawierające definicje pojęć i określeń niezdefiniowanych	4
I.A.7	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
<b>I.B</b>	<b>SST-01 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – ROBOTY ZIEMNE, ZAGOSPODAROWANIE TERENU</b>	<b>7</b>
I.B.1	Wstęp	7
I.B.2	Materiały	7
I.B.3	Sprzęt	7
I.B.4	Transport	7
I.B.5	Wykonanie robót	8
I.B.6	Kontrola jakości	17
I.B.7	Obmiar robót	17
I.B.8	Odbiór robót	17
I.B.9	Podstawa płatności	17
I.B.10	Przepisy związane	17
<b>I.C</b>	<b>SST-02 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – WYKONANIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI BETONOWEJ</b>	<b>19</b>
I.C.1	Wstęp	19
I.C.2	Nawierzchnie z kostki brukowej	19
I.C.3	Krawężniki	21
<b>I.D</b>	<b>SST-03 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – ROBOTY MONTAŻOWE</b>	<b>24</b>
I.D.1	Wstęp	24
I.D.2	Materiały	24
I.D.3	Sprzęt i transport	24
I.D.4	Wykonanie robót	24
I.D.5	Kontrola jakości robót	24
I.D.6	Odbiór robót	25
<b>I.E</b>	<b>SST-04 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO</b>	<b>26</b>
I.E.1	Wstęp	26
I.E.2	Materiały	27
I.E.3	Sprzęt	27
I.E.4	Transport	27
I.E.5	Wykonanie robót	27
I.E.6	Kontrola jakości	28
I.E.7	Obmiar robót	28
I.E.8	Odbiór robót	28
I.E.9	Podstawa płatności	29
I.E.10	Przepisy związane	29

## **I.A ST-00 SPECYFIKACJA TECHNICZNA OGÓLNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWALNYCH**

### I.A.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej ST są zbiory wymagań niezbędnych do określenia standardu i jakości wykonania robót w zakresie sposobu wykonania robót budowlanych, właściwości wyrobów budowlanych oraz oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót związanych z planowaną inwestycją.

Przedmiotem inwestycji jest

**BUDOWA TORU ROWEROWEGO TYPU „PUMPTRUCK” WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA CZ. DZ. NR 1467/1 W JASIONCE, GM. TRZEBOWNISKO**

Inwestor:

GMINA TRZEBOWNISKO

TRZEBOWNISKO 976

36-001 TRZEBOWNISKO

### I.A.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla inwestycji określonej w punkcie I.A.1. ST powinna być rozpatrywana łącznie z Dokumentacją Projektową (określaną dalej skrótem DP), dotyczącą tych robót.

### I.A.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Niniejsza specyfikacja obejmuje wykonanie następujących robót:

- Roboty ziemne, zagospodarowanie terenu
- Wykonanie nawierzchni z kostki betonowej
- Roboty montażowe
- Instalacje elektryczne

Roboty wg. kodów CPV:

- Roboty budowlane – kod CPV 45000000-7
- Roboty w zakresie zagospodarowania terenu – kod CPV 45111291-4
- Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych – kod CPV 45112710-5
- Instalacje elektryczne – kod CPV 45311000-3

### I.A.4 Informacje o terenie budowy

Inwestycja zlokalizowana jest na działce budowlanej o nr 1467/1 W Jasionce, gm. Trzebownik. Na terenie inwestycji znajdują się elementy rekreacyjne – altana rekreacyjna, plac zabaw oraz boiska o nawierzchni piaskowej. Teren wyposażony jest w lampy hybrydowe wiatrowo-solarne oraz instalację monitoringu zewnętrznego.

Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia terenu budowy w okresie realizacji zamówienia, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. W czasie wykonywania robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające. Wykonawca umieści tablice informacyjne o treści uzgodnionej z Zamawiającym. Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy w stanie wolnym od przeszkód komunikacyjnych oraz będzie składował i usuwał wszelkie urządzenia pomocnicze, odpady i śmieci. Wykonawca na terenie budowy będzie przestrzegał przepisów BHP i p.poż.

Wszelkie koszty wynikające z zapisów powyższego punktu nie podlegają odrębnej zapłacie, przyjmuje się że są wycenione ofertowej.

### I.A.5 Nazwy i kody CPV

- Roboty budowlane – kod CPV 45000000-7
- Roboty w zakresie zagospodarowania terenu – kod CPV 45111291-4
- Roboty w zakresie kształtowania terenów zielonych – kod CPV 45112710-5
- Instalacje elektryczne – kod CPV 45311000-3

## I.A.6 Określenia podstawowe zawierające definicje pojęć i określeń niezdefiniowanych

**Aprobata techniczna** –Pozytywna ocena techniczna materiału lub wyrobu, dopuszczająca do stosowania w budownictwie, wymagana dla wyrobu, dla których nie ustalono Polskiej Normy. Zasady i tryb udzielenia aprobat technicznych oraz jednostki upoważnionej do tej czynności określone są w drodze Rozporządzenia właściwych Ministrów.

**Atest** –Świadectwo oceny wyrobu lub materiału pod względem jakości i bezpieczeństwa użytkowania wydane przez upoważnione instytucje państwowe i specjalistyczne placówki naukowo badawcze.

**Bezpieczeństwo realizacji robót budowlanych**– Zgodnie z przepisami bhp warunki wykonania robót budowlanych, ale także prawidłowa organizacja placu budowy i prowadzonych robót oraz ubezpieczenie wykonawcy od odpowiedzialności cywilnej w związku z ryzykiem zawodowym.

**Materiały budowlane** –Ogół materiałów naturalnych i sztucznych, stanowiących prefabrykaty lub półprefabrykaty służące do budowy i remontu wszelkiego rodzaju obiektów budowlanych oraz ich części.

**Obiekt budowlany** –Budynek wraz z instalacjami i urządzeniami technicznymi, budowla stanowiąca całość techniczną –użyteczna wraz z instalacjami i urządzeniami.

**Obmiar** –Wymierzenia, obliczenia ilościowo – wartościowe faktycznie wykonanych robót.

**Polska Norma** –Dokument określający jednoznacznie pod względem technicznym i ekonomicznym najistotniejsze cechy przedmiotu. Normy w budownictwie stosowane są m.in. do materiału budowlanych, metod, technik i technologii budowania obiektów budowlanych.

**Protokół odbioru robót**– Dokument odbioru robót przez inwestora od wykonawcy, stanowiący podstawę –żądania zapłaty.

**Przedmiar** –Obliczone ilości robót na podstawie dokumentacji projektowej, ewentualnie z natury (przy robotach remontowych)w celu sporządzenie kosztorysu.

**Przepisy techniczno-wykonawcze**– Warunki techniczne, jakim powinny odpowiadać obiekty budowlane ich usytuowanie oraz warunki użytkowania obiektu budowlanego.

**Roboty budowlane** –Budowa, a także prace polegające na montażu, modernizacji, remoncie lub rozbiórce obiektu budowlanego.

**Roboty zabezpieczające** –Roboty budowlane wykonywane dla zabezpieczenia już wykonanych lub będących w trakcie realizacji robót inwestycyjnych. Konieczność wykonania robót zabezpieczających może wynikać z projektu organizacji placu budowy. Albo są to te- roboty nie przewidziane niezbędne do wykonania prac w celu zapobieżenia awarii lub katastrofie budowlanej. Roboty zabezpieczające mogą wystąpić na obiekcie w chwili podjęcia przez inwestora decyzji o przerwaniu robót na czas dłuższy a stan zawansowania obiektu wymaga wykonania tych robót dla ochrony budowli przed wpływami atmosferycznymi lub zapobieżenia wypadkom.

**Roboty zanikające** –Roboty budowlane, których efekty są zakrywane w trakcie wykonywania kolejnych etapów robót.

**Wada techniczna**– Efekt niezachowania przez wykonawcę reżimu technologicznego powodujący ograniczenie lub uniemożliwiający korzystania z wyrobu zgodnie z jego przeznaczeniem, za co odpowiedzialność ponosi wykonawca.

**Zadanie budowlane**– Część przedsięwzięcia budowlanego stanowiące odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji technologiczno-użytkowych.

**Znak bezpieczeństwa**– Prawnie określone oznakowanie nadawane towarom i wyrobom, które uzyskały certyfikat

## I.A.7 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, szczegółową Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inspektora nadzoru.

I.A.7.1 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz niezbędne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i kontrolą jakości – poszczególne wymagania odnosi się do postanowień norm;

Nie dotyczy.

I.A.7.2 Wymagania dotyczące sprzętu lub maszyn niezbędnych lub zalecanych do wykonania robót budowlanych zgodnie z założoną jakością;

Wymagany sprzęt ogólnodostępny, sprawny i odpowiedni do rodzaju robót. 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 SST, programie zapewnienia jakości lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Będzie spełniał normy ochrony środowiska i przepisy dotyczące jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, wykonawca powiadomi Inspektora nadzoru o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inspektora nadzoru, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

I.A.7.3 Wymagania dotyczące środków transportu;

Ogólne wymagania dotyczące transportu

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, SST i wskazaniach Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym w umowie.

Wymagania dotyczące przewozu po drogach publicznych

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 dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez właściwy zarząd drogi pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

I.A.7.4 Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych z podaniem sposobu wykończenia poszczególnych elementów, tolerancji wymiarowych, szczegółów technologicznych oraz niezbędne informacje dotyczące odcinków robót budowlanych, przerw i ograniczeń, a także wymagania specjalne;

Przed rozpoczęciem robót wykonawca opracuje:

- a. projekt zagospodarowania placu budowy
- b. plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (plan bioz),
- c. projekt organizacji budowy,

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inspektora nadzoru.

I.A.7.5 Opis sposobu odbioru robót budowlanych;

- odbiór robót budowlanych odbywać się będzie komisyjnie z udziałem przedstawiciela wykonawcy oraz obowiązkowo kierownika budowy,
- komisję odbioru powołuje po stwierdzeniu przez inspektora nadzoru pełnego zakończenia prac etapowych Zamawiający,

I.A.7.6 Opis sposobu rozliczania robót tymczasowych i towarzyszących

- prace towarzyszące w tym geodezyjne wytyczanie i inwentaryzacja powykonawcza należą do obowiązku wykonawcy,
- prace te należy rozliczyć ujmując ich koszt w narzutach ogólnych,
- prace te muszą być zawarte w cenie ofertowej wykonawcy

I.A.7.7 Podstawa płatności.

Podstawę płatności stanowi protokół finansowo rzeczowy potwierdzający zakres i wartość wykonanych robót spisany z udziałem Inspektora Nadzoru

I.A.7.8 Dokumenty odniesienia - dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych, w tym wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne;

- za roboty wykonane wadliwie z tytułu błędu dokumentacyjnego odpowiada wykonawca robót,
- na użyte materiały wykonawca ma obowiązek przedstawić aprobatę techniczną dopuszczającą materiał do zastosowania.

I.A.7.9 Wykonanie robót

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram wykonania robót uwzględniając wszystkie warunki w jakich będą wykonywane poszczególne roboty elektryczne.

Szczegółowy zakres robót wg. Przedmiaru robót oraz danych podanych w projekcie.

Dodatkowe roboty w uzgodnieniu z Inspektorem Nadzoru.

I.A.7.10 Kontrola Robót

W czasie wykonywania robót winny być one skontrolowane przez Inspektora Nadzoru.

I.A.7.11 Badania techniczne

Po wykonaniu robót elektrycznych należy wykonać pomiary stanu izolacji przewodów, ochrony od porażeń, oporności uziemienia.

I.A.7.12 Odbiór końcowy

Do odbioru końcowego należy przedłożyć komplet protokołów z pomiarów kontrolnych, atesty na zamontowane materiały, znaki bezpieczeństwa. W czasie odbioru sprawdzić prawidłowość działania instalacji elektrycznej.

## **I.B SST-01 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – ROBOTY ZIEMNIE, ZAGOSPODAROWANIE TERENU**

### **I.B.1 Wstęp**

#### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z zadaniem pod nazwą:

**BUDOWA TORU ROWEROWEGO TYPU „PUMPTRUCK” WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA CZ. DZ. NR 1467/1 W JASIONCE, GM.TRZEBOWNISKO**

#### Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych jako przedmiot inwestycji.

#### Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac budowlanych.

1. Roboty pomiarowe przy powierzchniowych robotach ziemnych – wyznaczenie punktów wysokościowych oraz punktów głównych wyznaczających trasę wraz z obsługą geodezyjną;
2. Zdjęcie warstwy humusu
3. Wykonanie nasypów (konstrukcji toru) wraz z zagęszczeniem
4. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego
5. Wykonanie nawierzchni asfaltowej
6. Ułożenie trawników z rolki na powierzchni skarp
7. Roboty naprawcze i odtworzenie terenu istniejącego.

#### Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

### **I.B.2 Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w niniejszej specyfikacji. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie atestu lub zaświadczenia jakości powinny być zaopatrzone w taki dokument przez producenta.

### **I.B.3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez inżyniera. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- niwelatory, dalmierze, tyczki, łaty
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem
- spawarki spalinowej
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70 m<sup>3</sup>/h.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

### **I.B.4 Transport**

Sprzęt i materiały do robót pomiarowych można przewozić dowolnymi środkami transportu.

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórców dla poszczególnych elementów.

## I.B.5 Wykonanie robót

### Roboty pomiarowe przy powierzchniowych robotach ziemnych – wyznaczenie punktów wysokościowych oraz punktów głównych wyznaczających trasę wraz z obsługą geodezyjną

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia. Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych trasy i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego. Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

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.

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Zamawiający powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy. Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy.

### Zdjęcie warstwy humusu

W trakcie prowadzenia prac budowlanych Wykonawca zobowiązany jest uwzględnić ochronę środowiska na obszarze prowadzenia prac, a w szczególności ochronę gleby, zieleni naturalnego ukształtowania terenu i stosunków wodnych.

Tolerancje wykonywania odhumusowania:

Dopuszczalne odchyłki w wykonywaniu prac wynoszą:

- $\pm 5$  cm – dla wymiarów wykopów w planie;
- $\pm 2$  cm – dla ostatecznej rzędnej dna wykopu;

Zagęszczenie dna wykopu po odhumusowaniu

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia. Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia zgodnie z BN-77/8931-12.

### Wykonanie nasypów

Nasypy – konstrukcję geometrii toru należy wykonać z gruntu mineralno piaszczystego (niewysadzinowego).

Nie dopuszcza się wbudowania gruntów spoistych w stanie miękkoplastycznym,

Żuźle i popioły mogą być wykorzystywane tylko jako domieszki w celu ulepszenia gruntów wbudowywanych w nasyp.



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 wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie 2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły 4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych 5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$ 6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60% 7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2% 8. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat) 9. Łolupki przywęglowe nieprzepalone 10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużłowe 11. Gruz budowlany	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym - gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych - do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem - w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych - do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami - gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża - o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5% - gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym - 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. Łolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $> 2\%$ 7. Żużle wielkopiecowe i inne metalurgiczne 8. Piaski drobnoziarniste 9. Gruz budowlany	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp. - drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe Gruz budowlany	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczona mechanicznie. Grubość zagęszczanych warstw powinna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami – max 0.2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi – max. 0.4 m,
- przy ubijaniu ciężkimi tarczami – od 0.5 m do 1.0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie. Wilgotność zagęszczanego gruntu w danej warstwie powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku wilgotności mniejszej niż 0.8 optymalnej grunt należy polewać wodą, a w przypadku wilgotności większej niż 1.25 optymalnej, grunt należy przesuszyć. W celu uzyskania równomiernego wskaźnika przy zagęszczaniu gruntów nasypowych należy:

- sposobem ręcznym lub lekkim sprzętem mechanicznym rozprowadzać grunt warstwami poziomymi o równej grubości,
- warstwę nasypanego gruntu zagęszczać na całej szerokości przy jednakowej liczbie przejść sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczenie od krawędzi ku środkowi nasypu.

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 3, Wykonawca powinien dowieść podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu

Strefa korpusu	dynamiczny moduł odkształcenia $E_{vd}$	wskaźnik zagęszczenia $I_s$
Górna w-wa o grubości 20 cm	35	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	25	0,97

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych zawczasu przez Inżyniera.

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  $K_{10} < 10-5$  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  $K_{10} \geq 10-5$  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  $4\% \pm 1\%$

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.

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać  $-3\text{cm}$  i  $+1\text{cm}$ .

#### Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Do wykonania warstwy o grubości minimum 10cm należy zastosować kruszywo łamane o frakcji 0-31mm, zagęszczone do wartości  $I_s=0.98$ .

Właściwości	Wymagania wg PN-EN 13242
Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 5,6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 56; 63 i 90
Uziarnienie wg PN-EN 933-1,	G <sub>C</sub> 80/20, G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75
Ogólnych granic i tolerancji uziarnienia kruszyw grubego na sitach pośrednich wg. PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> 20/15
Tolerancja typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20
Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-4 a) maksymalny wskaźnik płaskości lub b) maksymalny wskaźnik kształtu	FI <sub>50</sub>  SI <sub>55</sub>
Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym PN-EN 933-5,	<b>C</b> Deklarowane
Zawartość pyłów w kruszywie wg PN-EN 933-1, kruszywo grube i drobne	f <sub>Deklarowana</sub>
Odporność na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>
Odporność na ścieranie kruszywa wg PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> Deklarowane
Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana
Nasiąkliwość <sup>c)</sup> wg PN-EN 1097-6:2001 rozdział 7, 8 albo 9, w zależności od frakcji	WA <sub>24</sub> Deklarowane
Siarczany rozpuszczalne w kwasie wg PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>
Całkowita zawartość siarki wg PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>
Stalność objętości żużla stalowniczego wg PN-EN 1744-1:1998 p. 19.3,	V <sub>5</sub>
Rozpad krzemianowy w żużlu wielopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998 p.19.1	Brak rozpadu
Rozpad żelazawy w żużlu wielopieczowym kawałkowym wg PN-EN 1744-1:1998 p.19.2	Brak rozpadu
Składniki rozpuszczalne w wodzie wg PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów
Zanieczyszczenia	Brak ciał obcych takich, jak: drewno, szkło i plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy (dotyczy kruszyw naturalnych)
Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3 oraz PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>
Mrozoodporność na frakcji kruszywa wg PN-EN 1367-1,	F4 skały magmowe i przeobrażone F10 skały osadowe i kruszywa z recyklingu

Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy podbudowy zasadniczej



Właściwości	Wymagania
Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5 mm
Maksymalna zawartość pyłów, kategoria UF	UF <sub>9</sub>
Minimalna zawartość pyłów LF	LF <sub>NR</sub>
Zawartość nadziarna OC	OC <sub>90</sub>
Uziarnienie	Krzywe uziarnienia wg rys. 12
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii-porównanie z deklarowaną przez producenta wartością S	wg tabl. 4
Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych - różnice w przesiewach	wg tab. 5
Wrażliwość na mróz , wskaźnik piaskowy SE <sup>III</sup> co najmniej	45
Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm odsianej z mieszanki ) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż:	LA <sub>35</sub>
Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria M <sub>DE</sub>	deklarowana
Mrozoodporność ( dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki )wg PN-EN 1367-1	F <sub>4</sub>
Wartość CBR po zagęszczeniu wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> = 1,0 i moczeniu w wodzie 96 h co najmniej	≥ 80
Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu	
wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> = 1,0, współczynnik filtracji k co najmniej [cm/s]	brak wymagań
Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej metodą Proctora	80 - 100

Warstwa z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże jest zamrożone. Nie należy rozpoczynać w budowywania mieszanki z kruszywa niezwiązanego, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania.

Podłoże warstwy z mieszanki niezwiązanej powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami według odpowiedniej specyfikacji asortymentowej dla zaprojektowanego układu warstw.

Do każdej partii dostarczonej mieszanki niezwiązanej, powinien być dołączony dokument ze znakiem budowlanym B oraz deklaracja właściwości użytkowych wyrobu.

Zagęszczanie warstwy z mieszanki kruszywa należy prowadzić przy użyciu sprzętu gwarantującego uzyskanie wymaganych parametrów projektowych. Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Wszystkie powierzchnie warstwy z mieszanki niezwiązanej, które wykazują większe odchylenia od określonych w specyfikacji powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone.

Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Jeżeli szerokość warstwy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 10 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć warstwę przez jej spulchnienie na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, wykonawca powinien wykonać naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie 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.

Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót, zalecone przez inżyniera.

## Wykonanie nawierzchni asfaltowej

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych. Gatunek lepiszcza uzgodnić z Inżynierem

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	
KR 1 -2	AC11S , AC8S	50/70 ,70/100	

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2014 [64], obejmujące kruszywo grube , kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2014

Tablica 4. Wymagane właściwości kruszywa grubego

p.	Właściwości kruszywa grubego	Wymagania
		KR 1-2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; kategoria nie niższa niż:	G <sub>C</sub> 85/20
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenia nie większe niż według kategorii wraz z typowym przesiewem w sitach pośrednich:	G <sub>25/15</sub> , G <sub>20/15</sub> G <sub>20/17,5</sub>
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>2</sub>
4	Kształt kruszywa według PN-EN 933-3 lub według PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	FI <sub>25</sub> , SI <sub>25</sub>
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym według PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż:	C Deklarowane
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie według normy PN-EN 1097-2, badanie na kruszywie o wymiarze 10/14, rozdział 5; kategoria nie wyższa niż::	LA <sub>30</sub>
7	Odporność na polerowanie kruszywa ( badanie na normowej frakcji kruszywa do 6mm ) według PN-EN 1097 -8 , kategoria nie niższa	PSV <sub>44</sub>
8	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9, $\rho_a$ , $\rho_{rd}$ , $\rho_{ssd}$ ,	deklarowana przez producenta
9	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
10	Mrozoodporność według PN-EN 1367-1; badana na kruszywie 8/11, 11/16 lub 8/16, kategoria nie wyższa niż:	10
11	„Zgorzel słoneczna” bazaltu według PN-EN 1367-3, wymagana kategoria:	SB <sub>LA</sub>
12	Skład chemiczny – uproszczony opis petrograficzny według PN-EN 932-3:	deklarowany przez producenta
13	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1
14	Rozpad krzemianowy dwuwapniowego w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.1:	wymagana odporność
15	Rozpad związków żelaza w kruszywie z żużla wielkopieczowego chłodzonego powietrzem według PN-EN 1744-1 p.19.2:	wymagana odporność
16	Stalność objętości kruszywa z żużla stalowniczego według PN-EN 1744-1, p. 19.3; kategoria nie wyższa niż:	V <sub>3,5</sub>

Tablica 5. Wymagane właściwości kruszywa niełamanego drobnego lub o ciągłym uziarnieniu do D≤8

	Właściwości kruszywa	KR 1-2
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1; wymagana kategoria:	G <sub>F</sub> 85 lub G <sub>A</sub> 85
2	Tolerancja uziarnienia, odchylenie nie większe niż według kategorii: wraz z typowym przesiewem na sitach pośrednich	G <sub>TC</sub> NR
3	Zawartość pyłu według PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f <sub>3</sub>
4	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
5	Kancistość kruszywa drobnego lub kruszywa 0/2 wydzielonego z kruszywa o ciągłym uziarnieniu według PN-EN 933-6, rozdz. 8, kategoria nie niższa niż:	E <sub>CS</sub> Dekalrowane
6	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
7	Nasiąkliwość według PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9:	deklarowana przez producenta
8	Grube zanieczyszczenia lekkie, według PN-EN 1744-1 p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m <sub>LPC</sub> 0,1

#### Wymagane właściwości wypełniacza

Lp.	Właściwości wypełniacza	Wymagania
		KR5
1	Uziarnienie według PN-EN 933-1	zgodne z tablicą 24 w PN-EN 13043
2	Jakość pyłu według PN-EN 933-9, kategoria nie wyższa niż:	MB <sub>F</sub> 10
3	Zawartość wody według PN-EN 1097-5, nie wyższa niż:	1 %(m/m)
4	Gęstość ziaren według PN-EN 1097-7:	deklarowana przez producenta
5	Wolne przestrzenie w suchym zagęszczonym wypełniaczu według PN-EN 1097-4, wymagana kategoria:	V <sub>28/45</sub>
6	Przyrost temperatury mięknięcia według PN-EN 13179-1, wymagana kategoria:	D <sub>R&amp;B</sub> 8/25
7	Rozpuszczalność w wodzie według PN-EN 1744-1, kategoria nie wyższa niż:	WS <sub>10</sub>
8	Zawartość CaCO <sub>3</sub> w wypełniaczu wapiennym według PN-EN 196-2, kategoria nie niższa niż:	CC <sub>70</sub>
9	Zawartość wodorotlenku wapnia w wypełniaczu mieszanym, wymagana kategoria:	K <sub>a</sub> 20
10	„Liczba asfaltowa” według PN-EN 13179-2, wymagana kategoria:	BN <sub>Deklarowana</sub>

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji. W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta. Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować: asfalt drogowy wg PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych. Nie dopuszcza się stosowania emulsji asfaltowej.

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowostyrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco. Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe. Kruszywa można przewozić



dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem. Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o  $\text{pH} \leq 4$ ).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki). Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie. Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostataowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^\circ\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać  $180^\circ\text{C}$  dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65. Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż  $30^\circ\text{C}$  od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 11. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 11. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 5/70 , 70/100	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego

powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa. Mieszanke wyprodukowaną po

ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem. Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami. Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$ , przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiaarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami ST.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż  $+5^{\circ}\text{C}$ . Transport mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami ST. Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tabeli:

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [ $^{\circ}\text{C}$ ]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3 \text{ cm}$	+5	+5

Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ( $V > 16 \text{ m/s}$ ).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i w budowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy). Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

W przypadku występowania w nawierzchni bitumicznej złączy podłużnych i poprzecznych , mieszanka powinna być w pełni zagęszczona a brzegi złączy muszą być ze sobą zrównane. Co można uzyskać stosując jedną z wymienionych poniżej metod , przy czym dla złączy poprzecznych należy stosować jedynie metodę opisaną w pkt 2

#### 1. metoda

Przez zastosowaniu dwóch lub więcej układarek pracujących w zespole w takiej odległości , aby możliwe było całkowite zagęszczenie sąsiednich pasów roboczych przez ciągłe ( nieprzerwane ) wałowanie – metoda wykonywania złącza gorące na gorące.

#### 2. metoda

Powierzchnie spoiny ( powierzchnia styku ) musi już być ukształtowana konstrukcyjnie podczas układania pierwszego pasa. płaszczyzna styku powinna być pochylona 70–800. Uzyskujemy wtedy jej większą powierzchnię w porównaniu z płaszczyzną pionową styku równą grubość ułożonej warstwy. Niedopuszczalne jest uszczelnianie połączenia wyłącznie przez zalanie go z góry asfaltem lub emulsją po zagęszczeniu warstwy

Ułożenie trawników z rolki na powierzchni skarp



Należy uzyskać podane poniżej wymiary geometryczne rowu i skarp, zgodne z PN-S-02204 – dla rowu przydrożnego w kształcie:

a) trapezowym – szerokość dna co najmniej 0,40 m, nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:1,3, głębokość od 0,30 m do 1,20 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;

b) trójkątnym – dno wyokrąglone łukiem kołowym o promieniu 0,50 m, nachylenie skarpy wewnętrznej 1:3, nachylenie skarpy zewnętrznej od 1:3 do 1:10, głębokość od 0,30 m do 1,50 m liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;

Największy spadek podłużny rowu nie powinien przekraczać:

a) przy nieumocnionych skarpach i dnie

- w gruntach piaszczystych – 1,5%,
- w gruntach piaszczysto-gliniastych, pylastych – 2,0%,
- w gruntach gliniastych i ilastych – 3,0%,
- w gruntach skalistych – 10,0%;

b) przy umocnionych skarpach i dnie

- matą trawiastą – 2,0%,
- darnią – 3,0%,
- faszyną – 4,0%,
- brukiem na sucho – 6,0%,
- elementami betonowymi – 10,0%,
- brukiem na podsypce cementowo-piaskowej – 15,0%

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy. W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne. Zakres humusowania ustalić z Inżynierem.

Należy wykonać nawierzchnie trawiastą w zakresie zgodnym z dokumentacją projektową, w przypadku wątpliwości, zakres ustalić z Inspektorem.

#### Roboty odtwórcze i naprawcze

Ze względu na lokalizację projektowanego toru rowerowego na istniejącym terenie rekreacyjnym, należy zapewnić uporządkowanie terenu budowy a także odtworzenie elementów zniszczonych przy realizacji inwestycji – między innymi odtworzenie nawierzchni piaskowych.

#### I.B.6 Kontrola jakości

Należy sprawdzić jakość wykonywanych robót z ST oraz zgodność z dokumentacją projektową.

#### I.B.7 Obmiar robót

Jednostkami obmiarowymi są:

- m<sup>2</sup> – powierzchnie wykonywanych nawierzchni
- m<sup>3</sup> – objętość nasypów i skarp

#### I.B.8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STT w pkt. „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

#### I.B.9 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w umowie.

#### I.B.10 Przepisy związane

Ustawa z dnia 17 maja 1989 r. – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. nr 30, poz. 163 z późniejszymi zmianami)  
PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów

PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntów

PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej  
PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania  
PN-ISO10318:1993 Geotekstylii – Terminologia  
PN-EN-963:1999 Geotekstylii i wyroby pokrewne  
BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego  
BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą  
BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu  
PN-/B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności  
PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym  
PN-EN 1260 Kruszywa mineralne  
PN-EN 932 Badania podstawowych właściwości kruszyw  
PN-EN 933 Badania geometrycznych właściwości kruszyw  
PN-EN 1008 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 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw  
PN-EN 1367 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych –  
PN-ISO 565 Sita kontrolne – Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie –Wymiary nominalne oczek  
PN-EN 13286 Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym.  
PN-EN 1426 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą  
PN-EN 1427 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula  
PN-EN 1428 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej  
PN-EN 1429 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie  
PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna  
PN-EN 1744-4 Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4:Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody  
PN-EN 12591 Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych  
PN-EN 12592 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności  
PN-EN 12593 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa  
PN-EN 12606-1 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna  
PN-EN 12607- 1 i PN-EN 12607-3 Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT Jw. Część 3: Metoda RFT  
PN-EN 12697- 6 Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną

# **I.C SST-02 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – WYKONANIE NAWIERZCHNI Z KOSTKI BETONOWEJ**

## **I.C.1 Wstęp**

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z zadaniem pod nazwą:

**BUDOWA TORU ROWEROWEGO TYPU „PUMPTRUCK” WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA CZ. DZ. NR 1467/1 W JASIONCE, GM.TRZEBOWNISKO**

### Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych jako przedmiot inwestycji.

### Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac budowlanych.

1. Betonowanie
2. Krawężniki betonowe
3. Ułożenie nawierzchni z kostki betonowej

### Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

## **I.C.2 Nawierzchnie z kostki brukowej**

### **I.C.2.1 Materiały**

Warunkiem dopuszczenia do zastosowania betonowej kostki brukowej jest posiadanie aprobaty technicznej.

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków.

Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać: 2 mm, dla kostek o grubości 80 mm, 3 mm, dla kostek o grubości 60 mm.

W dokumentacji przewidziano zastosowanie kostki o dwóch standardowych wymiarach grubości:

60 mm, z zastosowaniem do nawierzchni nieprzeznaczonych do ruchu samochodowego,

60 mm, do nawierzchni dla ruchu samochodowego.

50 mm, do nawierzchni chodników

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

na długości 3 mm,

na szerokości 3 mm,

na grubości d: 5 mm.

### **I.C.2.2 Sprzęt i transport**

Po uzyskaniu zgody Inspektora Nadzoru można zastosować 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 transportu betonowej kostki brukowej należy stosować sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu.

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 oraz projektu organizacji robót i planem BIOZ, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

### I.C.2.3 Wykonanie robót

#### Podłoże:

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z betonowych kostek brukowych może stanowić grunt piaszczysty – rodzimy lub nasypowy o WP 35. Podsyпка pod nawierzchnię z betonowej kostki brukowej powinna być przygotowana zgodnie z ST „Warstwy odsączające i odcinające”. Grunt podłoża powinien być jednolity, przepuszczalny i zabezpieczony przed skutkami przemarzania.

Podłoże gruntowe pod nawierzchnię powinno być przygotowane zgodnie z wymogami określonymi w ST „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

### I.C.2.4 Podbudowa:

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod ułożenie nawierzchni z kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Podbudowę stanowi warstwa tłucznia kamiennego 30/60 zagęszczona mechanicznie.

Podbudowa powinna być przygotowana zgodnie z wymaganiami określonymi w ST „Podbudowa z tłucznia kamiennego”.

### I.C.2.5 Podsyпка:

Grubość podsypki cementowo – piaskowej po zagęszczeniu powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Podsyпка powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

### I.C.2.6 Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych:

Kostkę układa się na podsypce w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni.

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji – może być zaraz oddana do ruchu.

### I.C.2.7 Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu.

Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań i wyniki badań przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz niniejszej ST.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg niniejszej ST: pomiarzenie szerokości spoin; sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania); sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin; sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany.

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łatą lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 0,8 cm.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5%.

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać 1 cm.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać 1,0 cm.

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt 6.4 były przeprowadzone nie rzadziej,

niż 2 razy na 100 m<sup>2</sup> nawierzchni i w punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inspektor.

#### I.C.2.8 Odbiór robót

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy przedkładając Inspektorowi do oceny i zatwierdzenia dokumentację powykonawczą robót.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie ze STD i postanowieniami umowy.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

przygotowanie podłoża;

wykonanie podbudowy;

wykonanie podsypki;

wykonanie ławy pod krawężniki.

### I.C.3 Krawężniki

#### I.C.3.1 Materiały

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe zgodne z klasyfikacją wg. BN-80/6775-03/01,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

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, zgodnie z BN-80/6775-03/01 II 41.

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 o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711, Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B- 19701.

Woda powinna być odmiany „I” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

Do wykonania ław pod krawężniki należy zastosować beton klasy B 15 wg. PN-B-06250.

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771,04 lub aprobaty technicznej.

#### I.C.3.2 Sprzęt i transport

Do transportu betonowej krawężników należy stosować sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru środki transportu. Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

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 STD oraz projektu organizacji robót i planem BIOZ, który uzyskał akceptację Inspektora Nadzoru.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne – przed rozpyleniem. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

#### I.C.3.3 Wykonanie robót

Wykonanie koryta pod ławy:

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

#### I.C.3.4 Wykonanie ławy betonowej:

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

#### I.C.3.5 Zasady ustawiania krawężników:

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem lub tłuczniem starannie ubitym.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 5 cm po zagęszczeniu.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

#### I.C.3.6 Wypełnianie spoin:

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić zaprawą cementową.

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.

#### I.C.3.7 Kontrola jakości robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych 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. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1. Sprawdzanie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent krawężników posiada atest wyrobu. Niezależnie od posiadanego atestu, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań wyrobu na ściskanie. Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań i wyniki badań przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie podłoża i podbudowy polega na stwierdzeniu ich zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z wymaganiami.

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić 1 cm na każde 100 m ławy.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

dla wysokości 10% wysokości projektowanej,

dla szerokości 10% szerokości projektowanej.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać 2cm na każde 100m wykonanej ławy.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi + 1cm na każde 100m ustawionego krawężnika,

dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi 1 cm na każde 100m ustawionego krawężnika,

równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika

i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów.

#### I.C.3.8 Odbiór robót

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. 8.3 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 ze ST i postanowieniami umowy.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

wykonanie koryta pod ławę,

wykonanie ławy,

wykonanie podsypki.

# **I.D SST-03 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – ROBOTY MONTAŻOWE**

## **I.D.1 Wstęp**

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z zadaniem pod nazwą:

**BUDOWA TORU ROWEROWEGO TYPU „PUMPTRUCK” WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA CZ. DZ. NR 1467/1 W JASIONCE, GM.TRZEBOWNISKO**

### Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych jako przedmiot inwestycji.

### Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac budowlanych.

1. Roboty montażowe

### Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

## **I.D.2 Materiały**

Urządzenia zabawowe montowane zgodnie z wymaganiami producenta, zapewniające bezpieczeństwo użytkownika.

– Konstrukcja ławek wykonana z profili stalowych zamkniętych 50x50mm zabezpieczonych antykorozyjnie oraz malowanych proszkowo. Elementy drewniane z drewna iglastego impregnowanego i lakierowanego. Posadowienie za pomocą stóp betonowych.

– Kosz na śmieci – okrągły, wykończony drewnianymi listwami, impregnowanymi i lakierowanymi, z metalowym wkładem. Kosz mocowany na metalowym słupku malowanym proszkowo, przytwierdzenie do podłoża za pomocą stopy betonowej.

## **I.D.3 Sprzęt i transport**

Rodzaj sprzętu używanego do w/w robót pozostawia się w gestii Wykonawcy, po uprzednim uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru.

Jakiegokolwiek sprzęt, maszyny lub narzędzia, nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót, przepisów BHP oraz przepisów planu BiOZ zostaną przez Inspektora nadzoru zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót. Wszystkie materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, dobranymi przez Wykonawcę, nie wpływającymi niekorzystnie na właściwości przewożonych materiałów. Materiał należy transportować zgodnie z wytycznymi producenta materiałów w tym względzie.

## **I.D.4 Wykonanie robót**

Doły/wykopy pod słupki – wykonywane wiertnicą, średnica min. 300mm lub kopane ręcznie o wymiarach min. 30x30cm, głębokość min. 1,2m od poziomu terenu

## **I.D.5 Kontrola jakości robót**

Kontrola jakości wykonania robót montażowych polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonania z dokumentacją projektową, ST oraz wymaganiami producenta.

Sprawdzeniu podlegają dokumenty dopuszczające materiały do stosowania w budownictwie i zgodność parametrów z wymogami ST.



#### I.D.6 Odbiór robót

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru, po zgłoszeniu ich przez Wykonawcę do odbioru. Odbiór powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym Wykonawcy wykonanie ewentualnych poprawek bez hamowania postępu robót. Roboty poprawkowe Wykonawca wykona na własny koszt w terminie ustalonym z Inspektorem nadzoru.

# **I.E SST-04 SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA – INSTALACJA OŚWIETLENIA ZEWNĘTRZNEGO**

## **I.E.1 Wstęp**

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z zadaniem pod nazwą:

**BUDOWA TORU ROWEROWEGO TYPU „PUMPTRUCK” WRAZ Z NIEZBĘDNĄ INFRASTRUKTURĄ TECHNICZNĄ NA CZ. DZ. NR 1467/1 W JASIONCE, GM.TRZEBOWNISKO**

### Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych jako przedmiot inwestycji.

### Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie prac budowlanych.

1. Roboty przygotowawcze – wyznaczenie trasy kablowej
2. Ułożenie kabla (zgodnie z dokumentacją projektową)
3. Montaż masztów oświetleniowych zgodnych z dokumentacją projektową

### Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

#### **I.E.11 Określenia podstawowe**

Maszt oświetleniowy – konstrukcja wsporcza osadzona w gruncie za pomocą fundamentu, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej (zgodnej z opracowaniem projektowym).

Poprzeczka – element konstrukcyjny łączący słup oświetleniowy z oprawami

Oprawa oświetleniowa – urządzenie służące do rozdzielenia, filtracji i przekształcania strumienia światła wysyłanego przez źródło światła zawierające wszystkie niezbędne detale do przymocowania i połączenia z instalacją elektryczną.

Kabel – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod ziemią.

Ustój – rodzaj fundamentu dla słupów oświetleniowych.

Fundament – konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu oświetleniowego, pod znak lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

Szafa oświetleniowa – urządzenie rozdzielczo – sterownicze bezpośrednio zasilające instalacje oświetleniowe.

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 jedno lub wielofazowych.

Trasa kablowa – pas terenu, w którym ułożone są jedna lub więcej linii kablowych.

Osprzęt linii kablowej – mufa kablowa – zbiór elementów przeznaczonych do łączenia lub zakańczania kabli oraz ochrony i połączenia dwóch odcinków linii kabli energetycznych.

Przykrycie – osłona ułożona nad kablem w celu ochrony przed mechanicznym uszkodzeniem od góry (warstwy piasku, gruntu rodzimego, folii i ostrzegawczej).

Przepust kablowy – konstrukcja o przekroju okrągłym przeznaczona do ochrony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, chemicznymi i działaniem łuku elektrycznego.

Dodatkowa ochrona przeciwporażeniowa – ochrona części przewodzących, dostępnych w wypadku pojawienia się na nich napięcia w warunkach zakłóceń.

#### **I.E.12 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera.

### I.E.2 Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w niniejszej specyfikacji. Wszystkie zakupione przez wykonawcę materiały, dla których normy PN i BN przewidują posiadanie atestu lub zaświadczenia jakości powinny być zaopatrzone w taki dokument przez producenta.

### I.E.3 Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Wykonawca powinien używać tylko takiego sprzętu i maszyn, które gwarantują właściwą realizację robót. Sprzęt musi być zaakceptowany przez inżyniera. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu:

- żurawia samochodowego do 4 t
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem
- spawarki spalinowej
- zagęszczarka wibracyjna spalinowa 70 m<sup>3</sup>/h.

Do obsługi sprzętu powinni być zatrudnieni pracownicy posiadający odpowiednie kwalifikacje i staż pracy.

### I.E.4 Transport

Do transportu materiałów należy użyć następujących środków transportowych:

- samochodu skrzyniowego
- przyczepy dłuźcowej
- samochodu specjalnego liniowego z platformą i balkonem
- samochodu dostawczego
- przyczepy do przewożenia kabli

Na środkach transportu przewożone materiały i elementy powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczeniem, układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez wytwórców dla poszczególnych elementów.

### I.E.5 Wykonanie robót

Wykopy pod fundamenty

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów wykonawca ma obowiązek sprawdzenia zgodności rzędnych terenu z danymi w dokumentacji projektowej oraz oceny warunków gruntowych. Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu. Pod fundamenty prefabrykowane zaleca się wykonywanie wykopów wąsko przestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinny odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02. Wykopy powinny być wykonane bez naruszania naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050.

Montaż słupów oświetleniowych stalowych.

Masztzy ustawiać zgodnie z zaleceniami producenta. Spód słupa powinien opierać się na warstwie betonu marki B-10 wg PN-B-06250 grub. min. 10 cm lub na płycie chodnikowej o wym. 50x50x7 cm. Głębokość posadowienia masztu oraz typ fundamentu wykonać zgodnie z zaleceniami i doбором producenta. Odchyłka osi słupa od pionu po jego ustawieniu nie może być większa niż 0,001 wysokości słupa. Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony przeciwnej od boiska oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu. Podczas podnoszenia masztu należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Montaż opraw i przewodów w słupach

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonać przy pomocy samochodu z balkonem. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników. Przewody powinny być prowadzone wewnątrz słupów. Prowadzenie przewodów na zewnątrz słupów i wysięgników powinno być wykonane w rurkach jako instalacja wodoszczelna.

Rowy pod kable

Rowy pod kable należy wykonać po uprzednim wytyczeniu ich tras geodezyjnie. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej, to dla kabli niskiego napięcia należy wykonać rowy o głębokości 80 cm i szerokości 40 cm.

Układanie kabli

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 kabli należy zabezpieczyć przed wilgocią oraz wpływami atmosferycznymi i chemicznymi przez:

- szczelne zalutowanie powłoki
- nałożenie kapturka z tworzywa sztucznego (rodzaju jak izolacja).

Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-E-05125. Wszystkie przeznaczone do budowy linii rodzaje kabli winny posiadać świadectwo kontroli technicznej ich producentów, potwierdzające zgodność budowy i właściwości tych odcinków z wymaganiami normy PN-93/E-900401.

Kable podlegają certyfikacji bezpieczeństwa nadane przez BBI SEP. Świadectwa te lub ich kopie należy dołączyć do powykonawczej dokumentacji linii. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0°C. Kable zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień zgięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna średnica zewnętrzna. Bezpośrednio w gruncie kable układać na głębokości 0,6 – 0,7 m z dokładnością  $\pm 5$  cm na warstwie piasku o grub. 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, nad kablem należy układać folię koloru niebieskiego szer. 20 cm. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne. W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o trwałym podłożu zaleca się wykonanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego, przewidując po jednym przepuscie rezerwowym na każdym skrzyżowaniu. Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych pozostawienie 3 metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla. Kable wprowadzać przelotowo do skrzynek oświetleniowych opraw poprzez króciec rurkowy. Wprowadzenie kabli do skrzynek oświetleniowych uszczelnić.

Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w oznaczniki (np. opaski kablowe OK) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m, oraz w miejscach charakterystycznych, np. przy głowicach oraz w takich miejscach i w takich odstępach, aby rozróżnianie kabla nie nastęczało trudności. Na oznaczniakach powinny znajdować się trwałe napisy zawierające:

- symbol i numer identyfikacyjny linii
- oznaczenie kabla
- znak użytkownika kabla
- znak fazy (przy kablach jednożyłowych)
- rok ułożenia kabla.

Trasa kabli ułożonych w gruncie na terenach niezabudowanych z dala od charakterystycznych stałych punktów terenu powinna być oznaczona widocznymi, trwałymi oznaczniakami trasy, np. słupkami betonowymi typu SO wkopanymi w grunt w sposób nie utrudniający komunikacji. Na oznaczniakach trasy należy umieścić trwały napis w postaci ogólnego symbolu kabla „K”. Oznaczniki trasy kabli układanych w gruncie na użytkach rolnych należy umieszczać tak, aby nie utrudniały prac rolnych i stosować takie oznaczniki, które umożliwiają łatwe i jednoznaczne określenie trasy kabla.

## I.E.6 Kontrola jakości

Każdą jednostkę oświetlenia ulicznego, drogowego i sieci zasilającej po jej wykonaniu i przed podłączeniem zasilania, należy sprawdzić pod kątem zgodności z wymaganiami PN-E-05125, PN-E-05100.

## I.E.7 Obmiar robót

Jednostką obmiarową dla oświetlenia jest:

- 1 szt. (sztuka) słupa z wysięgnikiem i kablem zasilającym, oprawy oświetleniowej, szafki oświetleniowej
- 1 m (metr) ułożenia kabli, drutu uziemiającego, uziomu prętowego, przepustu kablowego.

## I.E.8 Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STT w pkt. „Wymagania ogólne”.

Przy wykonywaniu oświetlenia drogowego do eksploatacji wykonawca zobowiązany jest dostarczyć zamawiającemu następujące dokumenty:

- aktualną powykonawczą dokumentację projektową
- geodezyjną dokumentację powykonawczą
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej
- protokołów odbioru robót.

Roboty uznaje się za wykonane jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

## I.E.9 Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w umowie.

## I.E.10 Przepisy związane

PN-E-02032 Oświetlenie dróg publicznych

PN-E-06305 Elektryczne oprawy oświetleniowe. Typowe wymagania i badania

PN-E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-E-90301 Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

PN-E-96401 Elektroenergetyczne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu do 60 kV. Ogólne wymagania i badania.

PN-E-05160 Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Ogólne wymagania i badania

PN-E-05125 Elektroenergetyczne linie kablowe. Przepisy budowy.

PN-E-05021 Urządzenia elektroenergetyczne. Wyznaczanie obciążalności przewodów i kabli

mgr inż. arch. Urszula Papuga  
23/PKOKK/2018