

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

**OBIEKT: BUDOWA BOISKA WIELOFUNKCYJNEGO O
NAWIERZCHNI POLIURETNOWEJ WRAZ Z
INFRSRTUKTURĄ TWOARZYSZĄCĄ
I WYPOSAŻENIEM ORAZ OŚWIECENIEM
BOISKA**

**ZAMAWIAJĄCY: GMINA MORAWICA
26-026 MORAWICA
UL. SPACEROWA 7**

**CPV-45000000-7 Roboty budowlane
CPV-45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę
CPV- 45111200-0 Przygotowanie terenu pod budowę i roboty ziemne
CPV-45112000-5 Wykonanie wykopów i korytowania
CPV-45112700-2 Roboty w zakresie kształtowania terenu
CPV -45212221-1 Roboty budowlane w zakresie budowy boisk sportowych
CPV-45223800-4 Montaż i wznoszenie gotowych konstrukcji
CPV-45233000-9- Wykonanie podbudowy pod nawierzchnię
CPV-45340000-2 Wznoszenie ogrodzeń
CPV - 45316100-6 Instalowanie urządzeń oświetlenia zewnętrznego**

**OPRACOWAŁ:
MGR INŻ. TOMASZ PIERZAK
NR UPR. SWK/0005/POOK/10**

KIELCE, LIPIEC 2021r.

ST- WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej.

Przedmiotem specyfikacji technicznej są wymagania techniczne dot. budowy boiska wielofunkcyjnego o nawierzchni poliuretanowej wraz z infrastrukturą towarzyszącą i wyposażeniem oraz oświetleniem terenu. w Chałupkach gm. Morawica

1.2 Zakres stosowania specyfikacji technicznej.

Specyfikacja jest częścią dokumentów technicznych, stanowi zbiór wymagań w zakresie sposobu wykonywania robót budowlanych, obejmujący w szczególności wymagania właściwości materiałów, wymagania dotyczące sposobu wykonania i oceny prawidłowości wykonania poszczególnych robót.

1.3 Zakres robót objętych ST.

Ustalenia ujęte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne dotyczące realizacji robót.

1.4. Określenia podstawowe.

Materiały – wszelkie tworzywa i produkty, niezbędne do wykonywania robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Zamawiającego.

Aprobata techniczna – dokument potwierdzający pozytywną opinię techniczną Wyrobu, stwierdzający jego przydatność do stosowania w określonych warunkach, wydany przez jednostkę upoważnioną do wydawania aprobat technicznych.

Certyfikat zgodności – dokument wydany zgodnie z zasadami certyfikacji, wykazujący, że zapewniono odpowiedni stopień zaufania, że należycie zidentyfikowane wyrób, proces lub usługa są zgodne z określoną normą lub innymi dokumentami normatywnymi, w odniesieniu do wyrobów dopuszczonych do obrotu i stosowania.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz ich zgodność z dokumentacją techniczną i specyfikacją techniczną .

1.6 Dokumentacja wykonawcza.

- Projekt
- Specyfikacja techniczna.

1.7 Zgodność robót z dokumentacją wykonawczą.

Opis przedmiotu zamówienia , specyfikacja techniczna oraz inne dokumenty przekazane Wykonawcy stanowią część umowy, a wymagania wyszczególnione choćby w jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach wykonawczych, a o ich wykryciu powinien natychmiast zawiadomić Zamawiającego, który dokona niezbędnych zmian , poprawek lub interpretacji tych dokumentów.

Wszystkie wykonywane roboty oraz dostarczone materiały muszą być zgodne z dokumentacją techniczną i specyfikacją techniczną. Dane określone w dokumentacji technicznej i specyfikacji technicznej powinny być uważane za wielkości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału. Cechy materiałów być

jednorodne i wykazywać bliską zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty ich cech nie powinny przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. Jeżeli przedział tolerancji nie został określony w dokumentacji technicznej lub specyfikacji technicznej to należy przyjąć tolerancje akceptowane zwyczajowo dla danego rodzaju robót. W przypadku gdy materiały lub roboty nie są w pełni zgodne z dokumentacją techniczną lub specyfikacją techniczną i mogą w przyszłości wpłynąć na jakość użytkowania budynku, to takie materiały i roboty nie zostaną zaakceptowane przez Zamawiającego. W takiej sytuacji takie elementy (materiały) powinny być niezwłocznie rozebrane i zastąpione innymi na koszt Wykonawcy.

1.8 Zabezpieczenie terenu robót.

Wykonawca jest zobowiązany do zapewnienia i utrzymania bezpieczeństwa terenu robót w okresie trwania realizacji umowy aż do zakończenia i odbioru końcowego robót w szczególności:

- a) utrzymanie warunków bezpieczeństwa pracy i pobytu osób wykonujących czynności związane z budową i nienaruszalnością ich mienia służącego do pracy, a także zabezpieczenie terenu robót przed dostępem osób nieupoważnionych,

1.9 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska. Powinien podjąć odpowiednie środki zabezpieczające przed:

- a) zanieczyszczeniami zbiorników i cieków wodnych pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami oraz innymi szkodliwymi substancjami,
- b) przekroczeniem norm zanieczyszczenia powietrza pyłami i gazami,
- c) przekroczeniem norm hałasu,
- d) możliwością powstania pożaru.

Oplaty i kary za przekroczenie w trakcie realizacji norm określonych odpowiednimi przepisami ochrony środowiska obciążają Wykonawcę robót. Wody powierzchniowe i gruntowe nie mogą być zanieczyszczone w czasie robót.

1.10 Ochrona przeciwpożarowa.

Wykonawca będzie przestrzegał przepisów ochrony przeciwpożarowej.

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszystkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat robót albo przez personel Wykonawcy.

1.11 Materiały szkodliwe dla otoczenia.

Materiały szkodliwe dla otoczenia nie będą dopuszczone do użycia, a zwłaszcza wywołujące szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym niż dopuszczalne. Wszelkie materiały użyte do robót muszą mieć aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie stwierdzającą brak szkodliwego oddziaływania materiału na środowisko.

1.12 Ochrona własności publicznej i prywatnej.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie spowodowane jego działaniem uszkodzenia własności publicznej i prywatnej.

1.13 Bezpieczeństwo i higiena pracy.

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

1.14 Ochrona i utrzymanie robót.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę robót i wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty odbioru przez Zamawiającego.

1.15 Stosowanie się do prawa i innych przepisów.

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót.

1.16 Działania związane z organizacją prac przed rozpoczęciem robót.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany powiadomić pisemnie wszystkie zainteresowane strony o terminie rozpoczęcia prac.

1.17 Odbiory techniczne i rozruchy technologiczne.

Wykonawca w ramach ceny umownej zobowiązany jest do zawiadomienia Zamawiającego o odbiorach technicznych i zakończeniu robót. Wykonawca ponosi koszty związane z udziałem w odbiorach przedstawicieli instytucji, których obecność jest wymagana. Odbiory techniczne należy przeprowadzać zgodnie z uzgodnieniami zawartymi w dokumentacji projektowej.

2. MATERIAŁY.

2.1. Źródła szukania materiałów.

Materiały przeznaczone do wykonywania przedmiotu umowy muszą pochodzić od takich wytwórców i producentów, aby w sposób ciągły spełniały wymagania specyfikacji technicznej i dokumentacji projektowej.

2.2. Przechowywanie i składowanie materiałów.

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do ich wbudowania były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do robót. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu robót lub poza ich terenem w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

2.3. Wariantowe zastosowanie materiałów.

Jeżeli dokumentacja techniczna przewiduje możliwość wariantowego zastosowania materiałów w wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Zamawiającego o swoim zamiarze przed ich użyciem. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniony bez zgody Zamawiającego.

3. SPRZĘT.

Wykonawca jest zobowiązany do użycia takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji technicznej, warunkach

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

4. TRANSPORT.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego.

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

5. WYKONYWANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją techniczną, wymaganiami specyfikacji technicznej.

6. KONTROLA JAKOŚCI.

6.1. Kontrola i zasady kontroli jakości robót.

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

6.2. Certyfikaty i deklaracje.

Zamawiający może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wskazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną powyżej i które spełniają wymogi specyfikacji. W przypadku materiałów dla których w/w dokumenty nie są wymagane, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać dokumenty określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać w/w dokumenty wydane przez producenta.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

7. ODBIÓR ROBÓT

Odbioru końcowego dokonuje komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Zamawiającego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokonuje oceny ich jakości na podstawie przedłożonych dokumentów, ocenie wizualnej oraz zgodności robót z dokumentacją techniczną i specyfikacją. Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru końcowego jest protokół odbioru robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez

Zamawiającego. Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z programem zapewnienia jakości i specyfikacją techniczną,

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa przedstawiona w ofercie Wykonawcy.

Wszelkie odstępstwa od ceny ryczałtowej muszą uzyskać zgodę i zatwierdzenie przez Zamawiającego. Warunki szczegółowe płatności określa umowa.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 23 kwietnia 1964 r – Kodeks cywilny
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r – Prawo budowlane
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 12 kwietnia 2002 r w sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać budynki i ich usytuowania
- Ustawa z dnia 21 marca 1985 r o drogach publicznych
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia
- Ustawa z dnia 29 stycznia 2004r - Prawo zamówień publicznych
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r - O wyrobach budowlanych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA
SST-1
DROGI I PLACE ORAZ UKSZTAŁTOWANIE TERENU
CPV-45112700

SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST-1.1
NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ BRUKOWEJ
/ CHODNIK/

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

1.2 Zakres stosowania ST

Szczegółowa ST jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wyszczególnionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót obejmujących ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni z kostki brukowej i obejmują ułożenie nawierzchni z kostki brukowej grubości /6 cm/ na podsypce cementowo-piaskowej
3 cm / 4 cm/.

2.0 MATERIAŁY

2.1 Warunki ogólne stosowania materiałów

Piasek

Piasek średnio lub gruboziarnisty stosowany na podsypkę powinien spełniać wymagania normy BN-87/ 6774-04 „Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek”.

Kostka brukowa betonowa

Do wykonania nawierzchni należy użyć kostkę brukową o wymiarach 10x20x6cm

Kostka musi być wykonana ze zwartą strukturą, wolną od rys i gładkimi powierzchniami bocznymi.

Krawędzie powierzchni użytkowej mogą być niefazowane lub zaopatrzone w fazę /ukosowanie/.

Dopuszczalne odchylenia wymiarów wynoszą:

- na długości i szerokości ± 3 mm
- na wysokości ± 5 mm.

Powierzchnie boczne względnie krawędź uważa się za płaską względnie prostą jeżeli żadne wybrzuszenie nie przekracza 2 mm.

Wytrzymałość na ściskanie określona na 5 kostkach powinna wynosić średnio 50 MPa. Żaden z pojedynczych wyników nie może być mniejszy niż 50 MPa.

Nasiąkliwość kostki powinna być nie większa niż 50%.

3.0 SPRZĘT

Roboty związane z układaniem nawierzchni z kostki brukowej mogą być wykonywane ręcznie lub przy pomocy dowolnego sprzętu mechanicznego.

4.0 TRANSPORT

Materiały potrzebne do wykonania robót objętych ST mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

5.0 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki podane w dokumentacji i ST.

Przygotowanie podłoża gruntowego pod nawierzchnię

Podłoże może być przygotowane ręcznie lub mechanicznie w sposób nie naruszający struktury naturalnej gruntu, podłoże powinno być równe i w miarę potrzeby dogęszczane.

Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej

Grubość warstwy piaskowej po zagęszczeniu winna wynosić 4 cm.

Ułożenie nawierzchni z kostki brukowej

Po wykonaniu podsypki należy ułożyć nawierzchnię z kostki brukowej o grubości 6cm/.

Wypełnienie szczelin

Szczeliny pomiędzy kostkami należy wypełnić suchym piaskiem.

Ubijanie kostki

Kostkę należy ubijać za pomocą wibratora z osłoną z tworzywa sztucznego, aby nie brudzić i nie uszkodzić kostki.

6.0 **KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

- Sprawdzenia cech fizycznych piasku należy dokonać w oparciu o normę BN-87/6774-04.
- Sprawdzenie jakości kostki brukowej jakości /atest/ producenta
Wykonane przez upoważnioną jednostkę badawczą powinny obejmować:
 - badanie wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach
 - nasiąkliwość
 - mrozoodporność
 - kształt i wymiary.

6.1 **Sprawdzenie zagęszczenia podłoża gruntowego i podsypki cementowo-piaskowej**

Wskaźnik zagęszczenia podłoża gruntowego powinien wynosić co najmniej 97% max. zagęszczenia gruntu wg normowej próby PROCTORA.

6.2 **Badanie odbiorcze**

- Sprawdzenie równości nawierzchni należy wykonać co najmniej na każde 300÷500 m².
- Prześwit pomiędzy nawierzchnią i przyłożoną trzy metrową łatą nie może przekraczać 0,8 cm.
- Sprawdzenie profilu poprzecznego należy wykonać za pomocą szablonu z poziomnicą co najmniej na każde 300÷500 m² /chodnika/ lecz nie rzadziej niż co 50 m.
Dopuszczalne odchylenie od przyjętego profilu wynosi ±0,3 cm.
- Sprawdzenie profilu poprzecznego przez niwelację uwzględniając punkty charakterystyczne nie rzadziej niż 100 m.

7.0 **ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podane są w ST– wymagania ogólne.

8.0 **PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zgodnie z warunkami umowy.

9.0 **PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-75/B – Roboty ziemne

PN-80/B-3000 Cement

BN-88/B-06250 Beton zwykły

Norma Nr 18 501 DIN Kamień brukowy z betonu.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA SST-1.2

OBRZEŻA BETONOWE

1.0 WSTĘP

1.1 Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych.

1.2 Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

1.3 Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy ustawieniu krawężników betonowych i obejmują:

- Ustawienie obrzeża betonowego 6x20cm cm na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej zwykłej.

2.0 MATERIAŁY

2.1 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy robotach związanych z ustawieniem krawężnika na ławie betonowej:

- obrzeże betonowe 6x20 cm gat. 1,
- ława betonowa pod krawężnik będzie wykonana z betonu klasy B10,
- podsypka cementowo-piaskowa winna być wykonana w proporcji 1:4,
- zaprawa cementowo-piaskowa do wypełniania spoin pomiędzy obrzeżami winna składać się z:
 - cementu murarskiego m-ki „15”,
 - piasku drobnego ostrego,
 - wody.

3.0 SPRZĘT

Roboty związane z wykonywaniem koryta pod ławę mogą być wykonywane ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Wykonanie ławy betonowej

Roboty związane z wykonaniem ławy betonowej i podsypce piaskowej będą wykonane ręcznie.

4.0 TRANSPORT

Krawężniki

Transport i składowanie zgodnie z BN-806775-03 arkusz 1.

Beton na ławy

Transport dowolnym środkiem, czas transportu nie może przekraczać 1 godziny.

Piasek i cement

Transport dowolnym środkiem.

5.0 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Zakres wykonanych robót

Oznakowanie robót

Roboty prowadzone w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Instrukcją znakowania robót prowadzonych w pasie drogowym”.

Wytyczenie

Wytyczenie odcinków krawężników wykonane będzie na podstawie dokumentacji technicznej.

Wykonanie ławy betonowej pod krawężnik

Przed przystąpieniem wytwarzania betonu na ławę betonową Wykonawca jest zobowiązany przedstawić recepturę na beton na bazie konkretnych materiałów. Ława betonowa wykonana będzie z betonu klasy 15

w wykonanym korycie, wykonanie ławy polega na rozścieleniu betonu oraz

odpowiednim w jego zagęszczeniu.

Wykonanie podsypki cementowo-piaskowej

Pod krawężnik na wykonanej ławie należy ułożyć ręcznie podsypkę cementowo-piaskową przy użyciu 300 kg cementu na 1m² piasku.

6.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości materiałów

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość materiałów przewidzianych do wbudowania.

Badanie krawężnika wykonuje laboratorium na 3-ech sztukach próbek oznaczając:

- nośność krawężników,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność na działanie mrozu.

Do badań laboratoryjnych należy dostarczyć 1 szt. Krawężnika na 300 m długości wbudowanej.

Badania betonu ławy

Badaniu należy poddać 3 próbki betonu z ławy /wytrzymałość na ściskanie/
1 seria próbek na 300 m ławy.

Kontrola ustawienia krawężnika

Polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

7.0 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST część ogólna.

8.0 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z warunkami umowy.

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

STT-2

PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

CPV: 45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

1. Zakres robót objętych SST .

Ustalenia zawarte w n/n Szczegółowej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania warstw podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i obejmują wykonanie : - podbudowy grub. 15 cm

2. . Określenia podstawowe

- Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie – jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni boiska
- Stabilizacja mechaniczna – proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami

3. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST - Wymagania ogólne”.

4. MATERIAŁY

4.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST Wymagania ogólne

4.2. Rodzaje materiałów .

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni naturalnych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Dopuszcza się zastosowanie kruszywa łamanego sztucznego posiadającego aprobatę IBDiM. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

4.3. Wymagania dla materiałów

4.3.1. Uziarnienie kruszywa.

Do wykonania podbudowy należy zastosować kruszywo o uziarnieniu 0/31,5 mm. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia wg PN-S-06102 [12]. Powinna ona być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości kruszyw łamanych

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075mm, % (m/m).	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m),	nie więcej niż 5	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m.),	nie więcej niż 35	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m.),	nie więcej niż 1	PN-B-06714-26
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6.	Ścieralność w bębnie Los Angeles: a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów	nie więcej niż 35 nie więcej niż 30	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, % (m/m),	nie więcej niż 3	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m.),	nie więcej niż 5	PN-B-06714-19
9	Zawartość zanieczyszczeń obcych	Brak	PN-B-06714-12

10	Wskaźnik nośności wnosz mieszanki kruszywa, % nie mniej niż: - przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00$	100	PN-S-06102
11	Zawartość ziarn przekruszonych, %	nie mniej niż 80	PN-S-96025

5. SPRZĘT

5.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST Wymagania ogólne

6. TRANSPORT

6.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w ST „Wymagania ogólne”.

6.2. Transport materiałów.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

7. WYKONANIE ROBÓT

7.1. Ogólne zasady wykonywania robót Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST „Wymagania ogólne”. . Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

7.2. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem podbudowy wszelkie koleiny i miękkie miejsca podłoża oraz wszelkie powierzchnie nieodpowiednio zagęszczone lub wykazujące odchylenia wysokościowe od założonych rzędnych powinny być naprawione przez spulchnienie, dodanie wody albo osuszenie poprzez mieszanie do osiągnięcia wilgotności optymalnej, powtórnie wyrównane i zagęszczone.

7.3. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki .

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inspektora Nadzoru. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20 % jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10 % jej wartości, mieszankę należy osuszyć. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi lub ubijakami mechanicznymi, zaakceptowanymi przez Inspektora Nadzoru. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia $[I_s]$ podbudowy nie mniejszego od 1,00 określonego zgodnie z normą BN-77/8931-12 [17]. Jeżeli nie można określić wskaźnika zagęszczenia, to należy sprawdzać stosunek modułu odkształcenia wtórnego E_2 , do pierwotnego E_1 , który nie powinien być większy niż 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

7.4. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora Nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

8. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

8.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

8.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 4.3. niniejszej SST.

8.3. Badania w czasie robót

8.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie Częstotliwość badań

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m2]
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 1000 m2	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab.1	dla każdej partii kruszywa do 1500 t i przy każdej zmianie kruszywa	

8.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 4.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi Nadzoru.

8.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10 % -20 %. Wilgotność należy określić wg PN-B-06714-17

8.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12 W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych”. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać przynajmniej w dwóch punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m², lub wg zaleceń Inspektora Nadzoru.

8.3.5. Właściwości kruszywa Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 4.3.2. Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora Nadzoru.

8.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

8.4.1. Szerokość podbudowy

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

8.4.2. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z BN-68/8931-04]. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 2 cm.

8.4.3. Spadki poprzeczne podbudowy .

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

8.4.4. Rzędne wysokościowe podbudowy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

8.4.5. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż ± 2 cm.

8.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

8.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 8.4. 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 podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

8.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora Nadzoru, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

9. OBMIAR ROBÓT

9.1. Ogólne zasady obmiaru robót Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

9.2. Jednostka obmiarowa Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

10. ODBIÓR ROBÓT

10.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

10.2. Sposób odbioru robót Odbiór podbudowy pomocniczej jest dokonywany na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu

11. PRZEPISY ZWIĄZANE 10.1.

Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn.
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
10. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles.
11. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
12. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
13. PN-S-96025 Drogi samochodowe i lotniskowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
14. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
15. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
16. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym.
17. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. 10.2. Inne dokumenty
18. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
19. „Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” GDDP 1998

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

SST-3

NAWIERZCHNIA POLIURETANOWA / BOISKO/

1.0 WSTEP

1.1 Przedmiot specyfikacji

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania nawierzchni poliuretanowej.

1.2 Zakres stosowania ST

Szczegółowa ST jest stosowana jako dokument przetargowy i umowny przy zlecaniu i realizacji robót wyszczególnionych w pkt. 1.1.

1.3 Zakres robót obejmujących ST

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni poliuretanowej

2.0 MATERIAŁY

Nawierzchnia składa się z dwóch warstw. Dolna warstwa to mieszanina granulatu gumowego o granulacji 1-5mm, połączonego lepiszczem poliuretanowym, jednoskładnikowym. Układana jest mechanicznie, bezspoinowo przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych. Grubość warstwy ok. 8mm

Górna warstwa składa się z granulatu EPDM o granulacji 1-3mm, połączonego lepiszczem poliuretanowym, jednoskładnikowym. Układana jest mechanicznie, bezspoinowo przy pomocy rozkładarki mas poliuretanowych. Grubość warstwy 8mm.

Nawierzchnia powinna mieć następujące minimalne parametry techniczne:

- wytrzymałość na rozciąganie $>0,60\text{Mpa}$
- twardość wg. metody Shorea A, $55\pm 10\text{Sh.A}$
- wytrzymałość na rozdzielanie $>80\text{N}$
- odporność na ścieranie w aparacie Tabera $<2,20\text{g}$
- odkształcenie pionowe w temp. 23°C $<1,6\text{mm}$
- tłumienie energii w temp. 23°C $>42\%$
- zmiana wymiarów po działaniu temperatury 60°C $<0,02$
- wodoprzepuszczalność wg. PN EN 14877 $>190\text{mm/h}$
- przyczepność do podkładu:
 - betonowego $>0,60\text{MPa}$
 - asfaltobetonowego $>0,52\text{MPa}$
 - ET (z mieszaniny kruszywa kwarcowego, granulatu gumowego i spoiwa poliuretanowego) $>0,51\text{MPa}$
- max. zawartość związków chemicznych:
 - ołów (Pb) $<0,005$
 - kadm (Cd) $<0,0005$
 - chrom (Cr) $<0,005$
 - chrom VI (CrVI) $<0,008$
 - rtęć (Hg) $<0,0002$

3.0 Wymagane dokumenty dotyczące nawierzchni:

- Aprobata lub Rekomendacja ITB lub inny dokument (atest, certyfikat, , wyniki badań itp.) wydany przez instytucję uprawnioną do badania i certyfikowania wyrobów potwierdzający, że oferowana nawierzchnia spełnia założone wymagania.
- Aktualne badania na zgodność z normą PN EN 14877
- Aktualne badania na zgodność z regulacjami IAFF
- Attest Higieniczny PZH
- Badania potwierdzające bezpieczeństwo ekologiczne według normy DIN 18035-6:2003 wydane przez laboratorium posiadające akredytację
- Karta techniczna producenta potwierdzająca spełnienie wymagań technicznych
- Autoryzacja producenta systemu upoważniająca do instalacji konkretnej nawierzchni poliuretanowej na danym zadaniu wraz z potwierdzeniem udzielenia gwarancji

4.0 SPRZĘT

Roboty związane z układaniem nawierzchni winny być wykonywane przy pomocy następującego sprzętu:

- mieszarka do mieszania komponentów
- układarka do układania warstw granulatu
- agregat do wykonywania natrysku poliuretanowego

5.0 TRANSPORT

Materiały potrzebne do wykonania robót objętych ST mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

6.0 WYMAGANIA OGÓLNE

Wykonawca przedstawi Zamawiającemu do akceptacji projekt organizacji robót uwzględniający wszystkie warunki podane w dokumentacji i ST.

6.1 Podbudowa pod nawierzchnię

Pod nawierzchnię poliuretanową zaprojektowano podbudowę asfaltobetonową w dwóch warstwach - wiążącej i ścieralnej. Dolna warstwa wiążąca mieszkanki mineralno-asfaltowej powinna posiadać uziarnienie 0-31,5mm lub 0-25mm. Górna warstwa ścieralna powinna posiadać uziarnienie 0-6,3mm lub 0-12,8mm (zwiększona wytrzymałość na obciążenie)

Podbudowa musi być odpowiednio wyprofilowana spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Podłoże winno być wolne od zanieczyszczeń organicznych, kurzu, błota, piasku itp. Nie może być zaolejone. Warstwy asfaltobetonu winny być uwalowane w taki sposób aby nie występowało wkruszanie się warstwy górnej. Wierzchnia warstwa winna być zaimpregnowana. Nawierzchnia musi być gładka, bez bruzd i zagłębień, niedopuszczalne są tzw. raki spowodowane wylaniem zbyt zimnej masy lub niedowałowaniem.

6.2 . Wygląd zewnętrzny.

Poliuretanowa nawierzchnia sportowa musi mieć jednolitą barwę, jednolity wygląd struktury, musi być równa i posiadać chropowatą powierzchnię o jednolitej sprężystości.

7.0 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

7.1 Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić czy producent nawierzchni poliuretanowych posiada aprobatę techniczną lub rekomendację techniczną. Pozostałe wymagania są określone w kartach technicznych, instrukcjach producentów, aprobatkach i rekomendacjach.

7.2 Badanie w czasie robót

7.2.1. Sprawdzenie podłoża (podbudowy)

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową (w tym sprawdzenie grubości podbudowy oraz wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych).

7.2.2 Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie wykonania nawierzchni polega na ocenie zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami producenta.

7.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

7.3.1. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni należy przeprowadzić łata. Dla nawierzchni boisk dopuszcza się nierówność do 5mm na długości 3m.

7.3.2 Sprawdzenie profilu podłużnego i poprzecznego

Należy przeprowadzić za pomocą niwelatora

8.0 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podane są w ST- wymagania ogólne.

8.1. Sposób przeprowadzenia odbioru nawierzchni.

- nawierzchnia musi mieć jednakową grubość
- nawierzchnia musi posiadać jednorodną fakturę oraz jednolity kolor,
- granulat EPDM musi być trwale związany klejem
- powstałe łączenia (wynikające z technologii montażu) powinny być liniami prostymi bez uskoków utrudniających późniejsze użytkowanie

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT
BUDOWLANYCH
SST-4
OŚWIETLENIE TERENU
CPV 45316100-6

1. Informacje podstawowe

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem instalacji oświetlenia boiska

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót elektrycznych związanych z budową projektowanego oświetlenia i obejmują:

- 1) 45310000-3 Instalacje elektryczne
- 2) 45232210-7 Roboty w zakresie sieci napowietrznych
- 3) 31520000-7 Lampy i oprawy oświetleniowe
- 4) 45314300-4 Układanie kabli

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej specyfikacji SST są zgodne z odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”,

Słup oświetleniowy - konstrukcja wsporcza dla urządzeń oświetleniowych osadzona na fundamencie, służąca do zamocowania lamp oświetleniowych wraz z niezbędnym osprzętem na wysokości nie wyższej niż 10 m.

Lampa oświetleniowa - urządzenie służące do rozdziatu, filtracji i przekształcania strumienia świetlnego 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 i nad ziemią.

Fundament - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania masztu lub szafy oświetleniowej w pozycji pracy.

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

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

Rury ochronne – osłony przed uszkodzeniami mechanicznymi w postaci rur z tworzywa sztucznego lub metalowe.

Złącze kablowe – rozdzielnica elektryczna z zabezpieczeniami w postaci wkładek topikowych i aparatów w postaci podstaw bezpiecznikowych lub rozłączników przeznaczone do podłączania i zabezpieczenia linii kablowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami inspektora nadzoru. Rodzaje (typy) kabli, osprzętu i materiałów pomocniczych zastosowanych do budowy sieci oświetlenia terenu oraz linii kablowych elektroenergetycznych powinny być zgodne z podanymi w dokumentacji projektowej. Zastosowanie do budowy oświetlenia drogowego oraz linii kablowych elektroenergetycznych innych rodzajów i osprzętu niż wymienione w dokumentacji projektowej dopuszczalne jest jedynie pod warunkiem wprowadzenia do dokumentacji projektowej zmian, uzgodnionych w obowiązującym trybie z inwestorem i projektantem.

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne”, Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia materiałów zgodnie z

wymogami projektu wykonawczego i SST. Wszystkie zakupione materiały przez wykonawcę, dla których PN i BN przewidują posiadanie zaświadczenia o jakości lub atest, powinny być zaopatrzone w taki dokument i być zatwierdzone przez zamawiającego. Materiały powinny być przechowywane zgodnie z zaleceniem producentów w pomieszczeniach lub placach przystosowanych do tego celu.

2.2. Kable

Kable używane do zasilania lamp oświetleniowych powinny spełniać wymagania PN-HD603 S1:2006/A3:2009 oraz N SEP-E-004. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, o żyłach miedzianych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciove oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego. Nie zaleca się stosowania kabli o przekroju większym niż 70 mm². Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach, gdzie kable będą zabezpieczone przed uszkodzeniami mechanicznymi i silnym nasłonecznieniem.

2.3. Źródła światła i oprawy

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5 °C i wilgotności względnej powietrza nieprzekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-O79002:1988.

2.4. Słupy oświetleniowe

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla tego obiektu. Dla oświetlenia terenu, poza szczególnymi przypadkami, należy stosować słupy oświetleniowe stalowe umożliwiające zawieszenie opraw na wysokości 6 m. Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-E-05100- 1:1998.

Każdy słup winien posiadać niezbędne elementy konstrukcyjne i montażowe dla zamontowania oprawy i przewodów oraz osprzętu zasilającego. W dolnej części słupy powinny posiadać jedną lub dwie wnęki zamykane drzwiczkami. Stalowe słupy winny być wykonane ze stali profilowej S235JR (St3SX) lub stali rurowej R35. Powierzchnie metalowe słupów powinny być zabezpieczone antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe. Słupy mogą być pomalowane w dowolnym kolorze z palety RAL wg zaleceń inwestora. Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi. Składowanie słupów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

2.5. Fundamenty pod słupy oświetleniowe

Pod słupy oświetleniowe projektuje się fundamenty prefabrykowane. Słupy montować na prefabrykowanych fundamentach typu F150/200 o wym. 0,30 x 0,30 x 1,50 m. Dopuszcza się fundamenty wylewane na mokro ze stalowym wieńcem do mocowania podstawy słupa. Fundamenty powinny być wykonane wg dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów określone są w PN80/B-03322.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do wykonania oświetlenia terenu

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia boiska winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu gwarantujących właściwą jakość robót:

- żurawia samochodowego, -
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem śr. 70 cm,
- spawarki transformatorowej do 500 A,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej 70 m³ /h,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do śr. 15 cm,

3.2. Sprzęt do wykonania linii kablowych

Wykonawca przystępujący do przebudowy linii kablowej winien wykazać się możliwością korzystania z następujących maszyn i sprzętu, gwarantujących właściwą jakość robót:

- spawarki transformatorowej,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- ręcznego zestawu świdrów do wiercenia poziomego otworów do 15 cm,
- wciągarki mechanicznej z napędem elektrycznym od 5,0 t do 10,0 t,
- zespołu prądotwórczego trójfazowego, przewoźnego 20 kVA,

- wiertnicy do posadowienia słupów,
- samochodu ciężarowego z możliwością przewozu materiałów o długości min. 10 m.

4. Transport

4.1. Transport materiałów i elementów oświetleniowych

Wykonawca przystępujący do wykonania oświetlenia winien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu: - samochodu skrzyniowego, - przyczepy dłuźycowej, - samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST „Wymagania ogólne”,

Budowa oświetlenia ciągów komunikacyjnych winna być realizowana w następującej kolejności:

- geodezyjne wytyczenie tras kablowych i usytuowania słupów oświetleniowych
- roboty ziemne
- ułożenie rur ochronnych
- ustawienie fundamentów słupów
- ułożenie uziomów powierzchniowych
- ułożenie kabli
- montaż słupów z zamontowanymi wcześniej oprawami
- montaż osprzętu
- podłączenie kabli
- podłączenie uziomów
- zasypanie rowów
- próby montażowe
- odtworzenie nawierzchni

5.2. Wykopy pod kable oświetleniowe

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. Wykopy pod słupy oświetleniowe zaleca się wykonywać mechanicznie przy zastosowaniu wiertnicy na podwoziu samochodowym lub koparki. W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-B-06050:1999. Wykop liniowy pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST i wskazaniami inspektora nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy wykopu powinny być wykonane w sposób zapewniający ich stateczność. W celu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodą z opadów atmosferycznych, należy powierzchnię terenu wyprofilować ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Zasypanie kabla należy dokonać gruntem z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. darniny, korzeni, odpadków). Zasypanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi lub zagęszczarką wibracyjną. Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić $Is \geq 0,95$ według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzeń kabla. Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w SST lub przez inspektora nadzoru. Wykonywanie wykopów pod kable należy skoordynować z wykonaniem korytowania pod nawierzchnie ciągów komunikacyjnych.

5.3. Montaż słupów

Przed przystąpieniem do montażu słupów, należy sprawdzić stan powłoki antykorozyjnej. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów, ich zniszczenia lub uszkodzenia powłok antykorozyjnych. Nakrętki śrub mocujących słup powinny być mocno dokręcone i trwale zabezpieczone przed odkręceniem i korozją.

Odchylenie osi słupa od pionu nie może być większe niż $r = h/300$ gdzie: r - odchylenie wierzchołka słupa od osi pionowej w każdym kierunku w m h - wysokość nadziemna słupa w m Słupy oświetleniowe należy ustawiać dźwigiem na uprzednio przygotowane fundamenty.

5.4. Montaż opraw oświetleniowych

Montaż opraw należy wykonywać przy pomocy dźwigu z wysięgnikiem teleskopowym z zastosowaniem elementów asekuracyjnych przewidzianych do pracy na wysokościach, lub przed podniesieniem i ustawieniem słupa. Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy). Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupa. Oprawy powinny być mocowane w sposób trwały, aby

nie zmieniały swego położenia pod wpływem warunków atmosferycznych i parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej.

5.5. Układanie kabli oświetleniowych

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą SEP-E-004. Kable powinny być układane w sposób wykluczający ich uszkodzenie przez zginanie, skręcanie, rozciąganie itp. Temperatura otoczenia przy układaniu kabli nie powinna być mniejsza niż 0 °C. Kabel można zginać jedynie w przypadkach koniecznych, przy czym promień gięcia powinien być możliwie duży, jednak nie mniejszy niż 10-krotna zewnętrzna jego średnica. Bezpośrednio w gruncie kable należy układać na głębokości 0,7 m z dokładnością 5 cm na warstwie piasku o grubości 10 cm z przykryciem również 10 cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości, co najmniej 15 cm. Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25 cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20 cm. W miejscach pod nawierzchnią ciągów komunikacyjnych, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem. Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

5.6. Układanie przepustów kablowych

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur izolacyjnych o średnicy wewnętrznej nie mniejszej niż 100 mm dla kabli do 1 kV i 160 mm dla kabli powyżej 1 kV. Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuscie powinien być ułożony tylko jeden kabel, nie dotyczy to kabli jednożyłowych tworzących układ wielofazowy i kabli sygnalizacyjnych. Głębokość umieszczenia przepustów kablowych w gruncie, mierzona od powierzchni terenu do górnej powierzchni rury, powinna wynosić, co najmniej 70 cm - w terenie bez nawierzchni 100 cm od nawierzchni drogi (niwelety) przeznaczonej do ruchu kołowego. Minimalna głębokość umieszczenia przepustu kablowego pod jezdnią drogi może być zwiększona, gdyż powinna wynikać z warunków określonych przez zarząd drogowy dla danego odcinka drogi. W miejscach skrzyżowań z drogami istniejącymi o konstrukcji nierozbieralnej, przepusty powinny być wykonywane metodą przecisku, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg. Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

5.7. Oznaczenie linii kablowych

Kable ułożone w gruncie powinny być zaopatrzone na całej długości w trwałe oznaczniki (np. opaski kablowe typu OK.) rozmieszczone w odstępach nie większych niż 10 m oraz przy mufach i miejscach charakterystycznych, np. przy skrzyżowaniach

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST „Wymagania ogólne”.. Wykopy pod kable Po zasypaniu kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

6.3. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i BN-79/9068-01. Słupy oświetleniowe, po ich montażu, podlegają sprawdzeniu pod względem: - dokładności ustawienia pionowego słupów, - prawidłowości ustawienia opraw względem terenu, - jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy, - jakości połączeń śrubowych słupów i opraw, - stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

6.4. Linia kablowa

W czasie wykonywania i po zakończeniu robót kablowych należy przeprowadzić następujące pomiary: - głębokości zakopania kabla, - grubości podsypki piaskowej nad i pod kablem, - odległości folii ochronnej od kabla, - rezystancji izolacji i ciągłości żył kabla. Pomiary należy wykonywać, co 10 m budowanej linii kablowej, za wyjątkiem pomiarów rezystancji i ciągłości żył kabla, które należy wykonywać dla każdego odcinka kabla. Ponadto należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu nad kablem i rozplantowanie nadmiaru ziemi.

6.5. Pomiar natężenia oświetlenia

Pomiary należy wykonywać po upływie, co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być świeciły minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej obiektów obcych, mogących zniekształcić przebieg pomiaru. Pomiarów nie należy przeprowadzać podczas nocy księżycowych oraz w złych warunkach atmosferycznych (mgła, śnieżyca, unoszący się kurz itp.). Do pomiarów należy używać przyrządów pomiarowych o zakresach zapewniających przy każdym pomiarze odchylenia nie mniejsze od 30% całej skali na danym zakresie. Pomiary natężenia oświetlenia należy wykonywać za

pomocą luksomierza wyposażonego w urządzenie do korekcji kątovej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

6.6. Sprawdzenie ciągłości żył

Sprawdzenie ciągłości żył roboczych i powrotnych oraz zgodności faz należy wykonać przy użyciu przyrządów o napięciu nieprzekraczającym 24 V. Wynik sprawdzenia należy uznać za dodatni, jeżeli poszczególne żyły nie mają przerw oraz jeśli poszczególne fazy na obu końcach linii są oznaczone identycznie.

6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót Wszystkie materiały niespełniające wymagań ustalonych w projekcie wykonawczym i zatwierdzone przez zamawiającego zostaną przez inspektora nadzoru odrzucone. Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień projektu wykonawczego i ustaleń z zamawiającym zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt wykonawcy.

7. Przepisy związane

7.1. Normy

BN-68/6353-03 Folia kalandrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu

PN-76/H-92325 Bednarka stalowa bez pokrycia lub ocynkowana

PN-80/H-74219 Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco przewodowe ogólnego zastosowani

PN-68/B-06050 Roboty ziemne budowlane Przepisy budowy urządzeń elektrycznych. Wyd. IV z 1997 r.

PN-76/E-05125 Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa

PN-76/E-90301 Kable elektroenergetyczne w izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6/1 kV

PN-79/E-06314 Elektryczne oprawy oświetleniowe zewnętrzne

PN-87/E-90056 Przewody elektroenergetyczne do układania na stałe

PN-88/E-08501 Urządzenia elektryczne. Tablice i znaki bezpieczeństwa

PN-92/E-08106 Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy

PN-93/E-90401 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV. Kable elektroenergetyczne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 0,6/1 kV

PN-93/E-90403 Kable elektroenergetyczne i sygnalizacyjne o izolacji i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe nieprzekraczające 6/6 kV. Kable sygnalizacyjne na napięcie znamionowe nieprzekraczające 0,6/1 kV

PN-EN 60446:2004 Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną, oznaczenia i identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi

PN-EN 60071-1:1999 Urządzenia elektroenergetyczne wysokiego napięcia. Znamionowe napięcia probiercze izolacji

PN-EN 60947-3:2002 Aparatura rozdzielcza i sterownicza niskonapięciowa

PN-HD 60364-6:2016-07 Instalacje elektryczne niskiego napięcia - Część 6. Sprawdzanie

PN-EN 05032 Ochrona przed porażeniem prądem elektrycznym. Wspólne aspekty instalacji i urządzeń

PN-ICE 60364-4-443:1999 Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi

7.2. Inne dokumenty i instrukcje

[1] Warunki techniczne wykonywania i odbioru robót budowlano-montażowych. Instalacje elektryczne. Wydawnictwo Arkady 1990

[2] Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997 r. (wraz z późniejszymi zmianami) w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy.

[3] Umowa zawarta pomiędzy wykonawcą a zamawiającym wraz z harmonogramem robót.

[4] Zatwierdzona przez zamawiającego dokumentacja budowlana i wykonawcza ww. zadania.