

# TOP PROJEKT

80-177 Gdańsk, ul. Irysowa 26  
tel./fax: 58 710 0892, 607 590 866  
e-mail: krzysztof.topolewicz@topprojekt.eu

	<b>Program Funkcjonalno-Użytkowy</b>
Inwestycja	<b>Kładka dla pieszych i rowerzystów nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.</b>
Adres inwestycji	<b>województwo zachodniopomorskie, Świnoujście</b>
Obiekt	<b>Kładka pieszo – rowerowa</b>
Załącznik	<b>9 – Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych. Branża mostowa.</b>
Inwestor	<b>Gmina Miasto Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście</b>
Zamawiający	<b>Gmina Miasto Świnoujście ul. Wojska Polskiego 1/5, 72-600 Świnoujście</b>
Projektował	<b>mgr inż. Krzysztof Topolewicz nr upr. 5368/Gd/92, specjalność konstrukcyjno-inżynierska</b>
Sprawdził	<b>mgr inż. Waldemar Rusak nr upr. POM/0114/POOM/12, specjalność mostowa</b>
	<b>Gdańsk, grudzień 2014</b>



## SPIS STWiORB

<b>D-01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....</b>	<b>7</b>
D-01.01.00	ROBOTY POMIAROWE .....	9
D-01.01.01	ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH .....	9
D-01.02.01	USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW .....	17
D-01.02.01A	OCHRONA ISTNIEJĄCYCH DRZEW W OKRESIE TRWAJĄCYCH ROBÓT .....	23
D-01.02.02	ZDJĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU).....	37
D-01.02.04	ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW .....	41
<b>D-02.00.00</b>	<b>ROBOTY ZIEMNE.....</b>	<b>45</b>
D-02.00.01	ROBOTY ZIEMNE – WYMAGANIA OGÓLNE.....	47
D-02.01.01	WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH.....	57
D-02.03.01	WYKONANIE NASYPÓW .....	61
<b>D-04.00.00</b>	<b>PODBUDOWY .....</b>	<b>73</b>
D-04.01.01	KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGESZCZANIEM PODŁOŻA.....	75
D-04.03.01	OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH .....	81
D-04.04.02	PODBUDOWA Z MIESZANKI Z KRUSZYW NIEZWIĄZANYCH.....	91
<b>D-05.00.00</b>	<b>NAWIERZCHNIE .....</b>	<b>109</b>
D.05.03.23	NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ BRUKOWEJ .....	111
<b>D-06.00.00</b>	<b>ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.....</b>	<b>121</b>
D-06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE.....	123
D-06.01.01	UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW .....	123
<b>D-07.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU .....</b>	<b>129</b>
D-07.00.00	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU .....	131
D-07.01.01	OZNAKOWANIE POZIOME .....	131
D-07.02.01	OZNAKOWANIE PIONOWE.....	153
D-07.07.00	OŚWIETLENIE DROGOWE.....	173
D-07.07.01	OŚWIETLENIE DROGOWE.....	173
<b>D-08.00.00</b>	<b>ELEMENTY ULIC .....</b>	<b>191</b>
D-08.00.00	ELEMENTY ULIC.....	193
D-08.03.02	BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE.....	193
<b>M-11.00.00</b>	<b>FUNDAMENTOWANIE.....</b>	<b>199</b>
M-11.01.00	ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY.....	201
M-11.01.01	WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM WRAZ Z UMOCNIENIEM (ROZPARCIEM). .....	207

M-11.01.02	WYKOP W GRUNCIE SPOISTYM WRAZ Z UMOCNIENIEM (ROZPARCIEM) ....	209
M-11.01.04	ZASYPANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM.....	213
M-11.01.07	NASYPY POD OBIEKTEM WRAZ Z WYKONANIEM STOŻKÓW.....	217
M-11.03.00	PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE .....	221
M-11.03.02.	WYKONANIE PALI WIELKOŚREDNICOWYCH, FORMOWANYCH W GRUNCIE O, PIONOWYCH BEZ POZOSTAWIONEJ OSŁONY.....	229
M-11.03.05.	WZMOCNIENIE PODSTAWY PALA WIELKOŚREDNICOWEGO .....	231
<b>M-12.00.00</b>	<b>ZBROJENIE .....</b>	<b>233</b>
M-12.01.00	STAL ZBROJENIOWA. WYMAGANIA OGÓLNE. ....	235
M-12.01.02	ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-IIIN.....	243
<b>M-13.00.00</b>	<b>BETON .....</b>	<b>245</b>
M-13.00.00	BETON. WYMAGANIA OGÓLNE.....	249
M-13.01.00	BETON KONSTRUKCYJNY. WYMAGANIA OGÓLNE. ....	270
M-13.01.01	BETON FUNDAMENTÓW KLASY B30 W DESKOWANIU.....	270
M-13.01.03	BETON PODPÓR KLASY OD B30 DO B45 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI <60CM. .....	272
M-13.01.04	BETON PODPÓR KLASY OD B30 DO B45 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI ≥60CM. .....	274
M-13.01.05	BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY OD B30 DO B60 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM.....	276
M-13.01.06	BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY OD B30 DO B60 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI ≥ 60 CM.....	280
M-13.02.00	BETON NIEKONSTRUKCYJNY. WYMAGANIA OGÓLNE.....	284
M-13.02.01	BETON KLASY PONIŻEJ B25 W DESKOWANIU. ....	284
M-13.02.02	BETON KLASY PONIŻEJ B25 BEZ DESKOWANIA.....	288
M-13.03.00	PREFABRYKATY BETONOWE.....	290
M-13.03.03	PREFABRYKATY SPRĘŻONE TYPU GT. ....	290
<b>M-15.00.00</b>	<b>IZOLACJA.....</b>	<b>305</b>
M-15.00.00	IZOLACJA.....	307
M-15.04.00	POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA.....	307
M-15.04.01	POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA – „NA ZIMNO”. ....	307
M-15.06.00	POWŁOKA OCHRONNA BETONU.....	309
<b>M-16.00.00</b>	<b>ODWODNIENIE.....</b>	<b>315</b>
M-16.01.01	WPUSTY. WYMAGANIA OGÓLNE. ....	317
M-16.01.02	KOLEKTOR ODPROWADZAJĄCY WODĘ Z MOSTU. ....	321

<b>M-17.00.00</b>	<b>ŁOŻYSKA.....</b>	<b>333</b>
M-17.01.02.	ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE. WYMAGANIA OGÓLNE. ....	335
<b>M-18.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA DYLATACYJNE .....</b>	<b>339</b>
M-18.01.01	URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE - MODUŁOWE. ....	341
<b>M-19.00.00</b>	<b>ELEMENTY ZABEZPIECZAJACE .....</b>	<b>345</b>
M-19.01.00	BARIERY OCHRONNE.....	348
M-19.01.04	BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH. ....	348
<b>M-20.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY MOSTOWE .....</b>	<b>350</b>
M-20.01.00	ROBOTY RÓŻNE. ....	353
M-20.01.03	DRENAŻ ZA PRZYCZÓŁKIEM. ....	353
M-20.01.04	DRENAŻ PIONOWY – MATY Z TWORZYWA SZTUCZNEGO.....	355
M-20.01.05	UMOCNIENIE SKARP I STOŻKÓW PREFABRYKATAMI BETONOWYMI. ....	357
M-20.01.07	PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU. ....	361
M-20.01.17	NAWIERZCHNIA CHEMOUTWARDZALNA. ....	365
M-20.01.21	RÓŻNE ELEMENTY STALOWE. ....	369
M-20.01.27	WIERCENIE OTWORÓW. WYMAGANIA OGÓLNE. ....	373
<b>M-21.00.00</b>	<b>FUNDAMENTY .....</b>	<b>377</b>
M-21.03.00	PALE FORMOWANE W GRUNCIE .....	379
M-21.03.01.	PALE DUŻYCH ŚREDNIC D<1000 MM.....	379
M-21.20.00	ŁAWY FUNDAMENTOWE .....	383
M-21.20.01	ŁAWY FUNDAMENTOWE .....	383
<b>M-22.00.00</b>	<b>KORPUSY PODPÓR .....</b>	<b>387</b>
M-22.01.00	PRZYCZÓŁKI .....	389
M-22.01.01	PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE .....	389
M-22.02.00	FILARY.....	393
M-22.01.01	FILARY ŻELBETOWE .....	393
<b>M-23.00.00</b>	<b>USTROJE NOŚNE .....</b>	<b>397</b>
M-23.04.00.	USTROJE PREFABRYKOWANE Z BELEK SPRĘŻONYCH .....	399
M-23.04.01.	USTRÓJ Z PREFABRYKOWANYCH BELEK SPRĘŻONYCH Z PŁYTĄ POMOSTU NA „MOKRO” .....	399
<b>M-24.00.00</b>	<b>ŁOŻYSKA.....</b>	<b>403</b>
M-24.04.01	ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE .....	405
<b>M 25.00.00</b>	<b>URZĄDZENIE DYLATACYJNE .....</b>	<b>407</b>
M-25.01.00	DYLATACJE SZCZELNE.....	409

M-25.01.01	DYLATAcje MODUŁOWE .....	409
<b>M 26.00.00</b>	<b>ODWODNIENIE.....</b>	<b>411</b>
M-26.01.00	ODWODNIENIE PŁYTY POMOSTU.....	413
M-26.01.01	WPUSTY MOSTOWE .....	413
M-26.02.00	ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW .....	415
M-26.02.04	KOLEKTOR OBIEKTOWY Z TWORZYWA SZTUCZNEGO .....	415
<b>M-27.00.00</b>	<b>HYDROIZOLACJA .....</b>	<b>417</b>
M-27.01.00	IZOLACJA POWŁOKOWA.....	419
M-27.01.01	POWŁOKA IZOLACYJNA BITUMICZNA - „NA ZIMNO” .....	419
<b>M 28.00.00</b>	<b>WYPOSAŻENIE POMOSTU.....</b>	<b>421</b>
M-28.01.00.	BALUSTRADY.....	423
M-28.01.01.	BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.....	423
M-28.10.00	OSŁONY.....	425
M-28.10.01	OSŁONY PRZED PORĄŻENIEM PRĄDEM .....	425
<b>M-29.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYOBIEKTOWE.....</b>	<b>433</b>
M-29.01.00	ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA .....	435
M-29.01.01	ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA .....	435
M-29.03.00	ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYCZÓŁKÓW .....	437
M-29.03.01	ZASYPKA PRZYCZÓŁKA.....	437
M-29.08.00	ŚCIANY OPOROWE.....	439
M-29.08.01	ŚCIANY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJENEGO .....	439
M-29.10.00	SCHODY .....	453
M-29.10.02	SCHODY NA SKARPIE DLA RUCHU PIESZYCH.....	453
M-29.20.00	ŚCIEKI .....	457
M-29.20.01	ŚCIEKI SKARPOWE .....	457
<b>M-30.00.00</b>	<b>ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I ZABEZPIECZAJĄCE .....</b>	<b>459</b>
M-30.05.00	NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW MOSTOWYCH .....	461
M-30.05.06	NAWIERZCHNIA CHODNIKA POLIURETANOWO-EPOKSYDOWA.....	461
M-30.20.00	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU.....	465
M-30.20.05	ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POW. BETONOWYCH – POKRYCIE POWIERZCHNIOWE O GRUBOŚCI POWŁOKI 0.05<D<0.3 MM. ....	465
<b>M-31.00.00</b>	<b>PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU .....</b>	<b>467</b>
M-31.01.00	PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU.....	469
M-31.01.02	PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU.....	469

**D-01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**





## **D-01.01.00      ROBOTY POMIAROWE**

### **D-01.01.01      ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH**

#### **1      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowania jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą wykonania robót wymienionych w pkt 1.1. związanych z odtworzeniem i wyznaczeniem punktów głównych trasy oraz punktów wysokościowych

w terenie wraz z obsługą geodezyjną realizacji całego zadania, w lokalizacjach zgodnych z dokumentacją projektową.

##### **1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych**

W zakres robót pomiarowych, związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych wchodzi:

- sprawdzenie wyznaczenia sytuacyjnego i wysokościowego punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami (wyznaczenie osi),
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych (reperów roboczych),
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie.

##### **1.4.    OKREŚLENIA PODSTAWOWE**

1.4.1. Punkty główne trasy – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

1.4.2 Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny, za jakość wykonania robót i ich zgodność z Dokumentacją Projektową STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować:

- paliki drewniane lub rurki stalowe – dla punktów zlokalizowanych w poboczach,
- gwoździe z folią lub pręty stalowe – dla punktów zlokalizowanych w nawierzchni.

Wszystkie elementy używane do stabilizacji punktów powinny mieć długość dostosowaną do aktualnie panujących warunków atmosferycznych i powinny pozwolić na stabilizację punktów w sposób określony w niniejszej STWiORB. Ewentualna wymiana punktów z powodu ich zniszczenia lub warunków atmosferycznych nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę.

Do stabilizacji punktów wysokościowych – reperów roboczych, (kiedy zajdzie potrzeba ich odtworzenia lub zagęszczenia), należy użyć słupków betonowych. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych budowlach wzdłuż trasy.

Do wyznaczania przekrojów poprzecznych można używać palików drewnianych lub rurek albo prętów stalowych.

Do wykonania opisów i oznaczeń punktów można używać farby chloro-kauczukowej w dowolnym kolorze, oprócz białego

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Ponadto używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt pomiarowy**

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łaty, taśmy stalowe i ruletki,
- sprzęt GPS.

Wszystkie używane do robót instrumenty geodezyjne powinny być zrektyfikowane oraz posiadać wymagane przepisami szczególnymi świadectwa legalizacji. Dokładność instrumentów powinna zapewniać wykonanie robót z założoną w niniejszej STWiORB dokładnością.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można przewozić dowolnymi środkami transportu niepowodującymi jego zniszczenia bądź uszkodzenia.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Ogólny zakres prac pomiarowych oraz zasady ich wykonywania**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK wymienionymi w pkt 10 niniejszej STWiORB. Zamawiający przekazuje Wykonawcy dane geodezyjne (zawarte w Dokumentacji Projektowej) potrzebne do wykonania robót wymienionych w pkt 1.1. Roboty obejmują wykonanie:

- odtworzenia dla potrzeb realizacyjnych
  - punktów osi trasy
  - punktów wyznaczających mierzone przekroje poprzeczne
  - reperów roboczych
- uzupełnienia osi trasy dodatkowymi punktami, w tym początków i końców krzywych przejściowych i łuków kołowych
- wyznaczenia przekrojów poprzecznych z wytyczeniem dodatkowych przekrojów według potrzeb
- stabilizacji punktów w sposób chroniący je przed zniszczeniem
- pomiaru XYZ wszystkich wyznaczonych punktów
- sprawdzenie, odtworzenie i ustalenie zniszczonych lub uszkodzonych punktów osnowy geodezyjnej i ustalenie ich współrzędnych za pomocą sprzętu GPS, łącznie z ich zgłoszeniem do Państwowego Zasobu Geodezyjnego
- utrzymywanie zastabilizowanych punktów w niezbędnym zakresie
- aktualizacja zasobu mapowego i osnowy państwowej w zakresie wynikającym z przepisów Prawa Geodezyjnego oraz szczegółowych ustaleń innych STWiORB

- wykonanie, stabilizacja i aktualizacja osnowy pomiarowej oraz aktualizacja i odtworzenie osnowy państwowej, zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej STWiORB

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

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.

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

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

### **5.3. Sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych**

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca ma obowiązek wyznaczyć i zastabilizować osnowę pomiarową. Rozmieszczenie punktów osnowy oraz punktów wysokościowych powinno być takie, aby każdy punkt zlokalizowany w obrębie robót był namierzany, co najmniej z dwóch punktów osnowy poziomej oraz co najmniej jednego punktu osnowy pionowej, z założoną dokładnością.

Wykonawca założy repery robocze poza granicami robót związanych z wykonaniem trasy drogowej i obiektów towarzyszących. Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach wzdłuż trasy drogowej. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Dokładność osnowy realizacyjnej powinna odpowiadać dokładności osnowy pomiarowej państwowej II-giej klasy.

Osnowa realizacyjna powinna być dowiązana, co najmniej do dwóch punktów osnowy państwowej (poziomej i pionowej) klasy nie niższej niż II-giej. Przed dowiązaniem osnowy realizacyjnej do osnowy państwowej Wykonawca dokona aktualizacji współrzędnych punktów osnowy państwowej, do której osnowa realizacyjna ma być dowiązana. Aktualizację tę wykonuje się wyłącznie za pomocą sprzętu GPS.

Do obowiązków wykonawcy należy również utrzymanie osnowy realizacyjnej w trakcie realizacji robót i w okresie gwarancji. Osnowę realizacyjną należy aktualizować nie rzadziej niż:

- w trakcie trwania robót – co miesiąc oraz w przypadku naruszenia któregoś z punktów osnowy poziomej lub pionowej; za naruszenie osnowy uznaje się również uzasadniłą obawę Wykonawcy lub Inżyniera, że takie naruszenie nastąpiło
- w okresie gwarancji – według wskazań Inżyniera, lecz nie rzadziej, niż co 6 miesięcy. Jakiegokolwiek uzupełnienia punktów osnowy pomiarowej (poziomej i pionowej) lub konieczność częstszej aktualizacji osnowy, niż w okresach granicznych podanych w niniejszej STWiORB nie może powodować roszczeń Wykonawcy o dodatkową zapłatę

#### **5.4. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu osnowy realizacyjnej i (lub) osnowy państwowej, która została zaktualizowana w sposób podany w pkt 5.3.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 50 m.

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi trasy w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm dla dróg ekspresowych lub 5 cm dla pozostałych dróg. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej.

Usunięcie punktów z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi punktami (palikami) po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

Punkty wyznaczające oś trasy krzywych powinny być wyznaczane na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy styczną z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 3 cm.

#### **5.5. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

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

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku nasypów o wysokości przekraczającej 1 m oraz wykopów głębszych niż 1 m. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy drogowej. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczać z dokładnością do 5 mm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w Dokumentacji Projektowej.

Na odcinkach, na których występują łuki pionowe, odległości pomiędzy punktami krzywej powinny być wyznaczone na tyle gęsto, aby odległość pozioma pomiędzy stycznymi z poprzedniego punktu a punktem na krzywej nie przekraczała założonej tolerancji pomiarowej, to jest 5 mm.

Podczas wykonywania prac remontowych istniejącej nawierzchni, wyznaczanie przekrojów poprzecznych obejmuje wyznaczanie krawędzi projektowanych warstw nawierzchni w taki sposób, aby przeprowadzane frezowanie nawierzchni oraz wbudowywanie mieszanki mineralno-asfaltowej umożliwiało wykonanie kolejnych warstw konstrukcyjnych z zachowaniem wymaganych grubości oraz spadków zgodnych z Dokumentacją Projektową

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych**

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania robót geodezyjnych zgodnie z wymogami i dokładnościami podanymi w pkt 5

Roboty objęte STWiORB odbiera Inżyniera na podstawie przedstawionych przez wykonawcę szkiców, dzienników pomiarowych i protokołów według ogólnych zasad określonych w pkt 6.1

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową odtworzenia trasy i wyznaczenia punktów wysokościowych jest metr (m) wyznaczonej sytuacyjnie i wysokościowo oraz zastabilizowanej trasy, łącznie z wykonaniem wszystkich niezbędnych czynności mających na celu wykonanie i odbiór robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **8.2. Sposób odbioru robót**

Roboty objęte STWiORB odbiera Inżyniera na podstawie przedstawionych przez Wykonawcę szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych i protokołów. Czynności odbioru mogą być rozpoczęte po przedstawieniu protokołu aktualizacji państwowej osnowy pomiarowej metodami GPS.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ustawa z 17 maja 1989r – Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. Nr 30, poz.163 z późniejszymi zmianami)

Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.

Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.

Instrukcja techniczna G-I. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.

Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.

Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.

Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.

Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.





## **D-01.02.01 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związanych z usunięciem drzew i krzewów w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. .

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowania jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą wykonania robót wymienionych w pkt 1.1 związanych z usunięciem drzew i krzewów, o średnicach i lokalizacjach zgodnych z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały z wyrębu dłuższna (grubizna) stanowią własność Zamawiającego i powinny zostać przewiezione na koszt i staraniem Wykonawcy na składowisko wskazane przez Zamawiającego.

Gałęzie, karpiny i krzewy stanowią własność Wykonawcy i powinny zostać wywiezione na jego składowisko lub wysypisko na jego koszt i jego staraniem. Koszt ich składowania transportu i utylizacji pokrywa Wykonawca.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. Ponadto używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **3.2. Sprzęt do usuwania drzew i krzaków**

Przewiduje się użycie następującego sprzętu:

- piła motorowa łańcuchowa,
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia z pasa drogowego,

- spycharka,
- koparka,
- dźwig,
- ciągnik kołowy z osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew,
- sprzęt i narzędzia ręczne.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport dłużyc, gałęzi i karpiny**

Materiały z wyrębu powinny być przewożone za pomocą samochodów o nadwoziu skrzyniowym lub za pomocą innego sprzętu zaproponowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera.

Dłużyna (grubizna) stanowiąca własność Zamawiającego powinna być transportowana w sposób nienarażający jej na uszkodzenie lub połamanie.

Miejsce składowania materiałów z wyrębu powinno się znajdować nie dalej niż 15km od placu budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Wycinkę drzew należy prowadzić w okresach uwzględniających terminy ochronne określone w decyzji środowiskowej. Wykonawca uwzględni te wymagania w harmonogramie robót budowlanych.

### **5.2. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzaków**

Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu.

Własność materiałów po karczowaniu i miejsce odwozu podano w pkt 4.2. Dodatkowo należy wykonać niezbędne prace pielęgnacyjne drzewostanu w skrajni pasa drogowego projektowanego odcinka i dróg poprzecznych, w szczególności należy dokonać wycinki odrostów gałęzi i konarów drzew przewidzianych do pozostawienia, usunięcia odrostów drzew przeznaczonych do wycinki, karczowania dodatkowych karp oraz niezbędnych zabiegów utrzymaniowych. Materiał z prac pielęgnacyjnych należy wywieźć na wysypisko. Wyjątkowo dopuszcza się spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu, w przypadku, gdy projektowana droga biegnie w terenie niezabudowanym oraz po uzyskaniu zgody Inżyniera.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenie robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób, który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach dokopów i w innych miejscach wskazanych w dokumentacji projektowej, powinien być oczyszczony z drzew i krzaków.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2 %.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu, z wyjątkiem przypadków podanych w pkt 5.3.

Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nieprzeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

### **5.3. Usunięcie drzew i krzaków**

Pnie drzew i krzaków znajdujące się w pasie robót ziemnych, powinny być wykarczowane, za wyjątkiem następujących przypadków:

w obrębie nasypów – jeżeli średnica pni jest mniejsza od 8 cm i istniejąca rzędna terenu w tym miejscu znajduje się, co najmniej 2 m od powierzchni projektowanej korony drogi albo powierzchni skarpy nasypu. Pnie pozostawione pod nasypami powinny być ścięte nie wyżej niż 10 cm ponad powierzchnią terenu. Powyższe odstępstwo od ogólnej zasady, wymagającej karczowania pni, nie ma zastosowania, jeżeli przewidziano stopniowanie powierzchni terenu pod podstawę nasypu,

w obrębie wyokrąglenia skarpy wykopu przecinającego się z terenem. W tym przypadku pnie powinny być ścięte równo z powierzchnią skarpy albo poniżej jej poziomu.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym

do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w STWiORB D-02.03.01

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

### **5.4. Zniszczenie pozostałości po usuniętej roślinności**

Pozostałości po usuniętej roślinności powinny zostać wywiezione na składowiska lub wysypisko Wykonawcy. Wyjątkowo dopuszcza się inne sposoby zniszczenia tych pozostałości uzgodnione z Inżynierem.

Dopuszcza się przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu. Sposób wykonania powinny odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli Inżynier na terenach niezabudowanych dopuści spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z

zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów przeciwpożarowych. Wszelkie koszty związane z tą czynnością oraz ewentualne odszkodowania obciążają Wykonawcę. Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalań ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania

lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego składowania zaakceptowane przez Inżyniera, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spalaniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy na wysypisko.

Pozostałości po spalaniu nie mogą być zakopywane.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola robót przy usuwaniu drzew i krzaków**

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonania robót zgodnie z pkt 5 oraz zagęszczenie dołów zgodnie z wymaganiami STWiORB D-02.03.01

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową są dla:

- drzew (o określonej średnicy) – sztuka (szt.)
- karczowania krzaków – hektar (ha)

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega sprawdzenie dołów po wykarczowanych pniach, przed ich zasypaniem

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **D-01.02.01A OCHRONA ISTNIEJĄCYCH DRZEW W OKRESIE TRWAJĄCYCH ROBÓT**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związanych z ochroną istniejących drzew w okresie trwających robót w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. .

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowania jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad wykonania i odbioru robót trwających w okresie budowy drogi, związanych z ochroną i zabezpieczeniem istniejących drzew zlokalizowanych:

- w pasie wykonywania budowlanych robót drogowych, które dokumentacja projektowa, STWiORB lub Inżynier przewiduje pozostawić po zakończeniu budowy,
- na terenie tymczasowych dróg dojazdowych do placu budowy, placów manewrowych i zaplecza budowy, z uwzględnieniem tymczasowego zabezpieczenia na okres budowy, stałego zabezpieczenia na okres po zakończeniu budowy i pielęgnacji drzew uszkodzonych w czasie prowadzenia robót.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Drzewo – roślina wieloletnia drzewiasta o silnie zdrewniałym pędzie głównym (pniu).

1.4.2. Korona – górna część drzewa utworzona przez jego pędy boczne.

1.4.3. Ziemia urodzajna – ziemia posiadająca właściwości zapewniające roślinom prawidłowy rozwój.

1.4.4. Forma pienna – forma drzew z pniami wysokości od 1,8 do 2,2 m, z wyraźnym nieprzyciętym przewodnikiem i uformowaną koroną.

1.4.5. Bryła korzeniowa – uformowana bryła ziemi z przerastającymi ją korzeniami rośliny.

1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania robót**

#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub STWiORB.

#### **2.2.2. Stosowane materiały**

Przy ochronie i zabezpieczeniu istniejących drzew w okresie budowy drogi można stosować następujące materiały:

a) materiały do wykonania tymczasowej ochrony drzew, jak:

- deski iglaste grubości min. 20 mm, słupki drewniane, żerdzie, itp.,
- maty słomiane,
- zużyte opony samochodowe,
- drut, taśmę stalową, gwoździe,
- wodę,

b) materiały do wykonania stałych konstrukcji ochronnych wokół drzew, według ustaleń dokumentacji projektowej, jak:

- mury kamienne, np. z kamienia łamanego na zaprawie bądź na sucho,
- mury betonowe i ew. żelbetowe,
- mury klinkierowe, z betonowej kostki brukowej, ew. ceglane i inne,
- pomosty zabezpieczające z rusztów stalowych, płyt betonowych, z ew. stopami fundamentowymi itp.,

c) materiały pielęgnacyjne drzew uszkodzonych, jak:

- preparaty emulsyjne, powierzchniowe,
- środki impregnujące,
- wodę.

Materiały stosowane do tymczasowej ochrony drzew i materiały pielęgnacyjne powinny być zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Zaleca się, aby:

- elementy stalowe były ocynkowane lub w inny sposób zabezpieczone przed korozją,
- beton do drobnych elementów miał klasę co najmniej B 35.



### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót**

Przy wykonywaniu robót Wykonawca, w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

a) sprzętu do tymczasowej ochrony drzew:

- ręcznego sprzętu do prac ziemnych jak szpadle, drągi, łopaty,
- samochodu skrzyniowego do transportu,
- sprzętu do podlewania, z ew. przewoźnymi zbiornikami do wody, ew. wiadrami, konewkami,
- wyposażenia pomocniczego, drobnych narzędzi, drabin itp.,

b) sprzętu do wykonania stałych konstrukcji ochronnych wokół drzew:

- według ustaleń STWiORB wymienionych w pkt 2.2.2.

c) sprzętu do pielęgnacji drzew uszkodzonych:

- ręcznego sprzętu pomocniczego, jak: piły, sekatory, dłuta, noże, skrobaki,
- ręcznego sprzętu do robót ziemnych, jak szpadle, łopaty itp.

Sprzęt powinien odpowiadać wymaganiom określonym w dokumentacji projektowej, STWiORB, instrukcjach producentów lub propozycji Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

#### **4.2. Transport materiałów**

Materiały do wykonania robót można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

Materiały do wykonania stałych konstrukcji ochronnych wokół drzew, wymagające specjalnego sposobu zabezpieczenia w czasie transportu, należy przewozić według ustaleń STWiORB wymienionych w pkt 2.2.2.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 5.

## 5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w załącznikach.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- roboty zabezpieczające drzewo lub czynności pielęgnacyjne,
- roboty wykończeniowe.

## 5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB lub wskazań Inżyniera:

- ustalić lokalizację drzewa podlegającego zabezpieczeniu,
- szczegółowo wytyczyć roboty z danymi wysokościowymi przy stałych obiektach zabezpieczających drzewa,
- usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, elementy ogrodzeń itd.

Zaleca się korzystanie z ustaleń STWiORB D-01.00.00 [2] w zakresie niezbędnym do wykonania robót przygotowawczych oraz z ustaleń STWiORB D-02.00.00 [3] przy występowaniu robót ziemnych.

## 5.4. Tymczasowe zabezpieczenie drzew, na okres budowy

Tymczasowe zabezpieczenie drzew, które pozostaną w terenie po zakończeniu robót drogowych, a są narażone na uszkodzenia w czasie robót budowlanych, wymaga wykonania wszystkich czynności:

- w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew,
- tylko ręcznie w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, przy czym wyjątkowe zastosowanie sprzętu mechanicznego wymaga zgody Inżyniera.

W zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa (lub w strefie 4×4 m wokół drzewa) nie powinno dopuścić się do:

- wykonania placów składowych i dróg dojazdowych,
- poruszania się sprzętu mechanicznego,
- składowania materiałów budowlanych,
- zmian poziomu gruntu.

Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszcz.

Zaleca się, aby roboty ziemne w obrębie korzeni drzewa nie były prowadzone w okresie wegetacji roślin, a szczególnie w okresie letnim. Najkorzystniejszym okresem do wykonania tych robót są miesiące od października do kwietnia.

Zaleca się, aby czasowe wykopy instalacyjne wykonywane w strefie korzeniowej drzew były wykonywane wyłącznie ręcznie. Za deskowaniem czasowego wąskiego wykopu powinno się wykonać osłonę korzeni w formie szczeliny o szerokości 0,3-0,5 m i głębokości 1,5-2,0 m wypełnionej kompostem i torfem. Wskazane jest wykonanie takiej osłony rok wcześniej niż właściwy wykop. Z osłon takich można zrezygnować pod warunkiem wykonania robót instalacyjnych poza okresem wegetacji roślin (patrz rys. 1).

Zabezpieczenie drzewa na okres budowy drogi powinno obejmować:

- owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4 m<sup>2</sup> na jeden pień) lub zużytymi oponami samochodowymi, a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu, będąc lekko wkopaną w grunt lub obsypaną ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości wzajemnej co 40-60 cm,
- przykrycie odkrytych korzeni matami słomianymi w ilości około 4 m<sup>2</sup> na jedno drzewo,
- podlewanie drzewa wodą w ilości około 20 dm<sup>3</sup> na jedno drzewo przez cały okres trwania robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inżyniera.

Po zakończeniu robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:

- rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo,
- usunięcie materiałów zabezpieczających,
- lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

#### **5.5. Stałe zabezpieczenie drzew**

Drzewa, które dokumentacja projektowa przewiduje pozostawić po zakończeniu drogowych robót budowlanych, mogą podlegać:

- tymczasowemu zabezpieczeniu, według pkt 5.4, jeśli poziom terenu wokół drzewa nie zmieni się,
- niewielkim robotom ziemnym, przy nieznacznym obniżeniu lub podwyższeniu terenu wokół drzewa,
- obudowie stałymi konstrukcjami ochronnymi wokół drzewa, przy większych różnicach pomiędzy terenem istniejącym a projektowanym.

Decyzja, dotycząca sposobu stałego zabezpieczenia każdego drzewa oraz rodzaju konstrukcji ochronnej wokół określonych drzew powinna być zawarta w dokumentacji projektowej. W przypadku niepełnych danych można przyjmować następujące rozwiązania, po akceptacji ich przez Inżyniera:

- przy obniżeniu terenu o 1-1,2 m można wokół drzewa pozostawić ścięty stożek gruntowy ze skarpami 1:1, ochraniający korzenie drzewa (patrz rys. 2a), ew. na skarpach może być rumosz skalny, otoczaki bądź kamienie,
- przy obniżeniu terenu ponad 1 m, wokół drzewa można wykonać ściankę oporową o kształcie okrągłym lub prostokątnym z kamienia, klinkieru, betonowej kostki

brukowej lub betonu z otworami (patrz rys.2b). Wykonanie ścianki powinno odpowiadać wymaganiom STWiORB D-10.01.01 [9],

- przy podwyższeniu terenu o 0,2-0,4 m, a niekiedy większym, można wymodelować nieckę o łagodnym pochyleniu wokół drzewa pod warunkiem, że warunki miejscowe na to pozwolą, obsypując drzewo lekką ziemią (patrz rys. 3),
- przy podwyższeniu terenu o około 0,2 m pnie drzew można obsypać ziemią ponad pierwotny poziom terenu,
- przy podwyższeniu terenu o 0,2-0,5 m pnie drzew można obsypać ziemią, lecz z wykonaniem specjalnych napowietrzających warstw żwirowych i urządzeń (patrz rys. 4), które można wykonać stosując się do zaleceń STWiORB D-03.03.01 [4],
- przy podwyższeniu terenu powyżej 0,5 m wykonuje się mury lub studzienki zabezpieczające pień przed zasypaniem z urządzeniami napowietrzającymi (patrz rys. 5), przy korzystaniu z zaleceń STWiORB D-10.01.01 [9].

W warunkach miejskich studzienkę można przykryć kratą.

#### **5.6. Pielęgnacja drzew, uszkodzonych w czasie prowadzenia robót budowlanych**

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym.

Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:

a) przy uszkodzeniu korzeni:

- zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
- wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
- zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
- posypać glebę na bieżąco zabezpieczone korzenie,
- zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną,

b) przy uszkodzeniu gałęzi:

- wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzyetapowo,
- zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
- o średnicy do 10 cm, zaszmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
- o średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa – kalus) i drewno czynne (pierścień o grubości 1,5-2 cm) – środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia środkiem impregnującym,

c) przy ubytkach powierzchniowych:

- wygładzić i uformować powierzchnię rany,

- uformować krawędź rany (ubytku),
- zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zasmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym typu Dendromal, Lak-Balsam lub Funaben.

### **5.7. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych,
- niezbędne uzupełnienia zniszczonej w czasie robót roślinności, np. zatrawienia,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 lub ustalone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew**

Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew dotyczą sprawdzenia:

- obudowy drzewa w zakresie spełniania warunków zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi, wymienionymi w pkt 5.4,
- zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze, zgodnie z pkt 5.4,
- ewentualnych uszkodzeń drzewa, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających.

#### **6.3.2. Badania w czasie robót stałego zabezpieczenia drzew**

W czasie robót przy stałym zabezpieczeniu drzew należy:

- badać zgodność wykonania stałego zabezpieczenia drzewa z dokumentacją projektową, STWiORB lub wymaganiami odpowiednich STWiORB wymienionych w pkt 5.5 niniejszej specyfikacji,

- sprawdzać ewentualne uszkodzenia drzewa w czasie robót.

### **6.3.3. Badania robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych**

Roboty pielęgnacyjne drzew uszkodzonych w czasie budowy drogi polegają na sprawdzeniu, w nawiązaniu do ustaleń pkt 5.6:

- prawidłowości wykonania cięć (korony, korzeni, gałęzi),
- poprawności wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
- zabezpieczeń glebą uszkodzonych korzeni,
- stopnia zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest sztuka zabezpieczonego drzewa.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- w zakresie robót stałego zabezpieczenia drzew – roboty określone w odpowiednich STWiORB, wymienionych w pkt 5.5 niniejszej specyfikacji,
- w zakresie robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych – cięcie i zabezpieczenie uszkodzonych korzeni oraz wymiana gruntu w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne Specyfikacje Techniczne (OST)**

STWiORB      Wymagania ogólne  
00.00.00

- D-01.00.00 Roboty przygotowawcze
- D-02.00.00 Roboty ziemne
- D-06.01.01 Umocnienie powierzchniowe skarp, rowów i ścieków

## 10.2. Inne dokumenty

Zasady ochrony środowiska w drogownictwie. Dział 4. Ochrona środowiska w budowie dróg. GDDP, Warszawa 2002 (projekt)

## ZAŁĄCZNIKI

### ZAŁĄCZNIK 1

#### ZASADY TYMCZASOWEGO ZABEZPIECZENIA DRZEW (wg [10])

Tymczasowe zabezpieczenie drzewa, które pozostanie w terenie po zakończeniu robót drogowych i jest narażone na uszkodzenia związane z robotami drogowymi, wykonuje się przede wszystkim:

- na obszarze pasa robót drogowych, poza jezdnią, gdy nie zajdą zmiany poziomu gruntu,
- na terenie zaplecza budowy drogi,
- w pobliżu dróg tymczasowych, związanych z dojazdem do placu budowy.

Wokół każdego zagrożonego drzewa z zagrożoną bryłą korzeniową, zaleca się wydzielić strefę bezpieczeństwa o minimalnych wymiarach 4 × 4 m, wygradzoną płotem z desek lub żerdzi. Konstrukcja wygradzenia oparta jest na słupkach, wbitych w narożnikach. Wzmocnienie wygradzenia dokonuje się drutem lub taśmą stalową, opasującą całość wygradzenia. Wokół wygradzenia, w połowie jego wysokości, zaleca się umieścić pomalowaną deskę, zwracającą uwagę na wykonane zabezpieczenie. Na rysunku 6 przedstawiono przykład zabezpieczenia drzewa i jego bryły korzeniowej z lokalizacją urządzeń i materiałów placu budowy.

Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszcz, jako materiałów powodujących duże zagęszczenie gruntu względnie niebezpiecznych dla gleb w przypadku awarii, np. wycieku.

Drzewa, przy których głównym zadaniem jest ochrona ich pnia, mogą być zabezpieczane w sposób bezpośrednio chroniący pień.

### ZAŁĄCZNIK 2

#### ZASADY STAŁEGO ZABEZPIECZENIA DRZEW NA TERENIE BUDOWY DROGI (wg N.P. Ornatski: Drogi i ochrona przyrody, Transport 1982)

Pozostawienie istniejących drzew (niewycinanie ich) przy budowie drogi powinno być najszerzej stosowaną praktyką projektową i wykonawczą.

Najczęściej drzewa pozostawia się na zewnętrznym terenie granicznym pasa drogowego (pasa wywłaszczenia), na obszarze przyszłych miejsc obsługi podróżnych, parkingów, miejsc wypoczynku i w pasach dzielących dróg dwujezdniowych, pod warunkiem, że w zasadzie:

- teren projektowany będzie obniżony lub podwyższony w stosunku do terenu istniejącego, w sposób pozwalający na zastosowanie rozwiązań technicznych, umożliwiających pozostawienie drzewa na stałe w terenie,
- drzewo nie ograniczy widoczności poziomej i pionowej na drodze,
- system korzeniowy drzewa nie będzie zagrażał niszczeniem konstrukcji jezdni drogi.

Drzewa, które przewidziano do pozostawienia, w czasie wykonywania robót ziemnych mogą być poddane niekorzystnym oddziaływaniom, np.:

- w wykopach mogą nastąpić podcięcia korzeni oraz pogorszenie nawodnienia bryły korzeniowej,
- w nasypach, zasypanie dolnej części drzewa może spowodować gnicie pnia oraz utrudnienie dostępu powietrza i wody do korzeni.

Decyzja o pozostawieniu drzewa zależy od stanu zdrowia drzewa i sposobu pogorszenia tego stanu w zależności od wysokości nasypu, gatunku drzewa, głębokości bryły korzeniowej i warunków nawodnienia. Drzewa z głębokim systemem korzeniowym, takie jak dąb, są bardziej odporne na zasypanie dolnej części pnia niż drzewa z powierzchniowym systemem korzeniowym, takie jak wiązy, topole, wierzby, akacje. Rodzaj gruntu wpływa również na możliwość pogorszenia stanu drzewa. Ciężka gleba gliniasta może pogarszać stan korzeni nawet przy kilkucentymetrowej nadsypce terenu, natomiast grunty piaszczyste są mniej szkodliwe przy grubszej warstwie. Zasyпка żwirem lub kruszywem kamiennym nie jest zbyt szkodliwa, gdyż umożliwia łatwiejsze napowietrzenie i nawodnienie korzeni, a ułożenie warstwy 5-10 cm żwiru zwykle powoduje wypuszczenie nowych korzeni w tę warstwę. Również obniżenie terenu o 10-15 cm wokół drzewa spowoduje jego szybkie dostosowanie się do nowych warunków.

Przy głębszych wykopach (ponad 0,5 m), wymagane są specjalne konstrukcje chroniące drzewo, zwykle w postaci studni szczelnie chroniących ucieczkę wody lub muru kamiennego układanego na sucho. Przy nasypach z gruntu zwięzłego wokół drzewa z rozwiniętą bryłą korzeniową, wykonuje się wokół pnia okrągłą studnię na wysokość nasypu. Odległość od ściany studni do pnia średnicy 8-10 cm powinno wynosić co najmniej 50 cm. Na terenach zamieszkałych wewnątrz studni pozostawia się puste, a wierzch studni przykrywa się metalowym rusztem. Poza terenami zamieszkałymi, studnię wypełnia się piaskiem i ew. węglem drzewnym w stosunku 1:1, a na wierzchu układa się warstwę 10-12 cm żwiru lub kruszywa, tak aby warstwa ta zrównana była z poziomem otaczającego gruntu. W zależności od potrzeb można zastosować odwodnienie studni sączkami żwirowymi lub ceramicznymi i z tworzyw sztucznych.

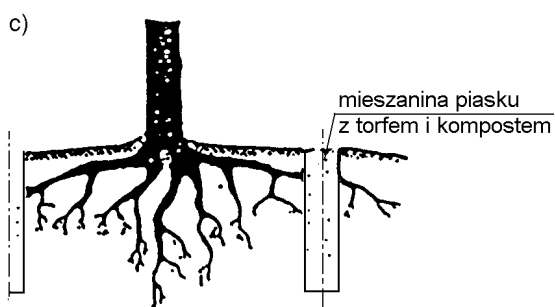
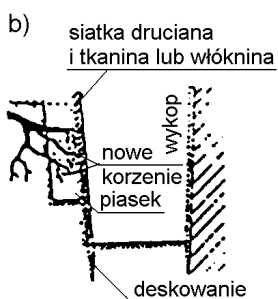
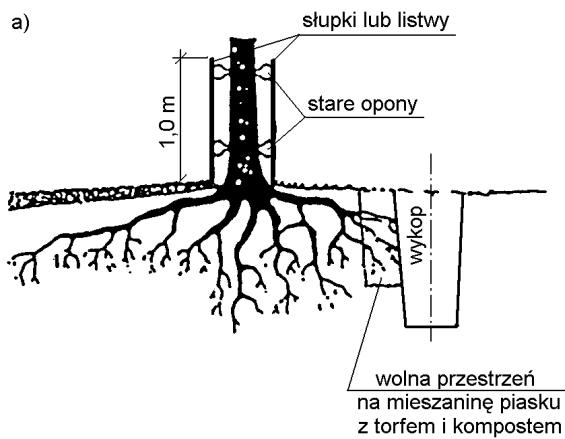
Pojedyncze cenne drzewa można zabezpieczyć przy większej różnicy obniżonego terenu, np. przy wysokości 1-1,2 m usypać ścięty stożek gruntowy ze skarpami 1:1. Jeśli teren zostanie obniżony na głębokość większą od 1 m, wokół drzewa wykonuje się ściankę oporową o kształcie okrągłym lub prostokątnym z kamienia, klinkieru lub betonu, z otworami. Na terenie miejsc wypoczynkowych ściankę wokół drzewa można wykorzystać jako ławkę, odpowiednio ją dostosowując do odpoczynku podróźnych (rys. 2c).



## ZAŁĄCZNIK 3

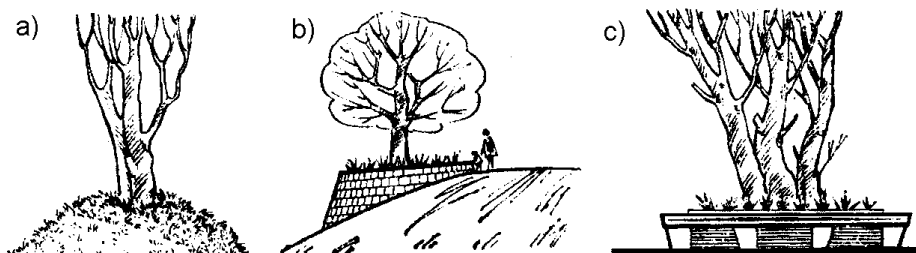
## RYSUNKI

Rys. 1. Wykonywanie wykopów instalacyjnych w obrębie strefy korzeniowej drzew (wg [10])



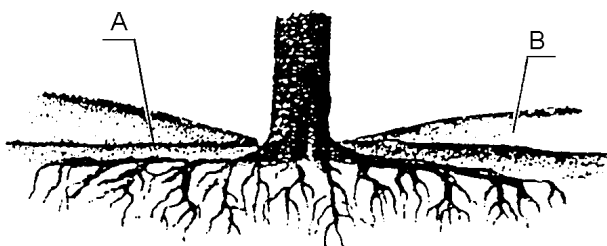
a) przekrój ogólny, b) szczegół wykopu, c) wstępna faza zabezpieczenia, wykonywana najlepiej rok przed właściwym wykopem

Rys. 2. Zabezpieczenie drzew przy obniżeniu terenu, po wykonaniu wykopów (wg N.P. Ornatski: Drogi i ochrona przyrody, Transport 1982)



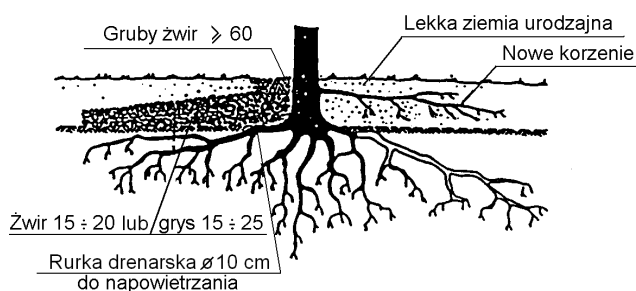
- a) pozostawiony ścięty stożek z gruntu, ochraniający korzenie drzewa
- b) ścianka podporowa z kamienia wokół drzewa pozostawionego na skarpie
- c) ścianka oporowa dostosowana do odpochnięcia podróżnych przez wykonanie ławki na jej górnej powierzchni

Rys. 3. Niecka o łagodnym pochyleniu, dostosowująca drzewo do otaczającego terenu podwyższonego o 0,2-0,4 m (wg [10])

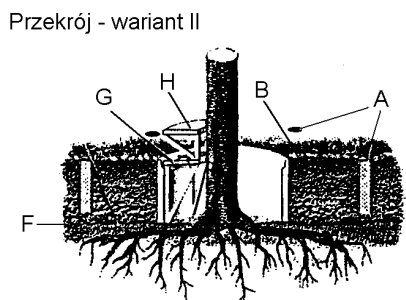
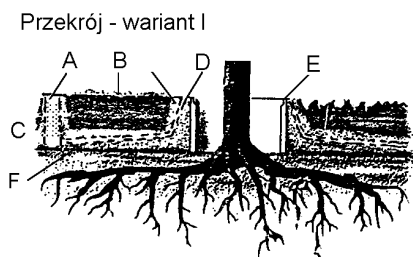


A - pierwotny poziom gruntu B - obsypka z lekkiej ziemi

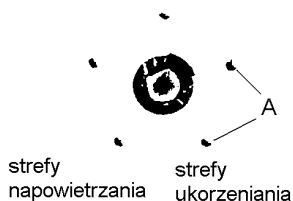
Rys. 4. Pień drzewa obsypany na wysokość 0,2-0,5 m ze specjalnymi napowietrzającymi warstwami żwirowymi (wg [10])



Rys. 5. Studzienka zabezpieczająca pień drzewa przy podwyższeniu terenu powyżej 0,5 m (wg [10])



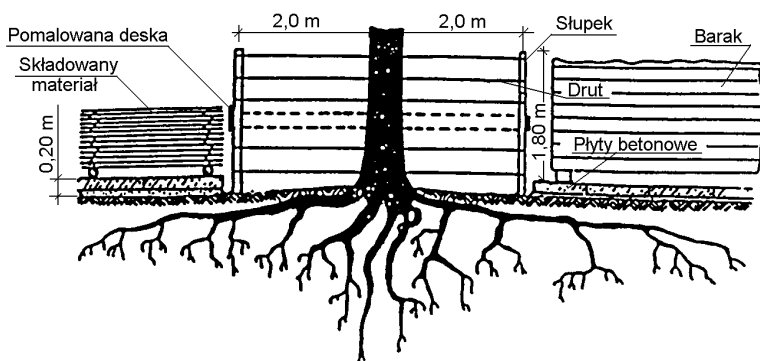
Rzut z góry



Objaśnienia:

- A – szyb napowietrzający z ażurowym przykryciem,
- B – nowy poziom terenu,
- C – żwir,
- D – perforowane rurki drenarskie,
- E – krąg betonowy,
- F – dawny poziom terenu,
- G – metalowa krata,
- H – ławka

Rys. 6. Przykład ekologicznego zabezpieczenia drzewa z bryłą korzeniową na placu składowym (wg [10])



(Oprócz wygradzenia drzewa płotem z desek lub żerdzi pokazano z lewej sposób składowania materiału, a z prawej lokalizację baraku budowy)



## **D-01.02.02 ZDJĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ (HUMUSU)**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych ze zdjęciem warstwy ziemi urodzajnej (humusu) w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. .

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowania jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania robót wymienionych w pkt 1.1 związanych ze zdjęciem warstwy humusu na projektowaną głębokość i odwozem nadmiaru humusu na odkład, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do zdjęcia humusu**

Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty związane ze zdjęciem humusu należy wykonywać mechanicznie (równiarką, spycharką, ładowarką, koparką) lub ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## **4.2. Transport humusu**

Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób niepowodujący zanieczyszczenia terenu budowy i dróg transportu.

Przewiduje się transport zdjętego humusu na składowisko przyobiektowe wykonawcy w celu jego późniejszego wykorzystania do umocnienia powierzchniowego skarp. Nadmiar humusu nie stanowi odpadu i nie należy wywozić go na wysypisko, lecz należy wykorzystać w sposób i w miejscu wskazanym przez Zamawiającego, po uprzednim zatwierdzeniu przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Teren pod budowę drogi w pasie robót ziemnych, w miejscach STWiORB powinien być oczyszczony z humusu.

### **5.2. Zdjęcie warstwy humusu**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane usunięcie humusu. Humus należy zdjąć na głębokość zgodną z dokumentacją Projektową i STWiORB. W miejscach gdzie warstwa humusu jest grubsza niż założona w Dokumentacji Projektowej, należy ją zdjąć na pełną głębokość zalegania. Podane w Dokumentacji Projektowej powierzchnie humusu dla poszczególnych grubości jego warstw stanowią jedynie dane orientacyjne, a ryzyko związane z ewentualnymi rozbieżnościami podanych ilości i stanu faktycznego napotkanego na budowie, Wykonawca winien wkalkulować w cenę jednego metra kwadratowego usunięcia humusu.

Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, zagęszczaniem, najeżdżaniem przez pojazdy.

Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola usunięcia humusu**

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa drogowego objętego robotami.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru dla mechanicznego usunięcia warstwy ziemi urodzajnej (humusu), jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>), wraz z wszystkimi robotami towarzyszącymi według STWiORB.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbioru wykonanego zdjęcia humusu dokonuje Inżynier na budowie na ogólnych zasadach odbioru określonych w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 8 jak dla robót zanikających ulegających zakryciu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.





## **D-01.02.04 ROZBIÓRKI ELEMENTÓW DRÓG, OGRODZEŃ I PRZEPUSTÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą wykonania robót wymienionych w pkt 1.1 związanych z rozbiórką elementów dróg i obejmują rozbiórkę, załadunek gruzu i jego odwóz na miejsce składowania, następujących elementów:

- rozbiórka nawierzchni dróg, ulic, chodników wraz z podbudową, (wg. dokumentacji projektowej)
- rozbiórka elementów dróg, ulic, chodników, (wg. dokumentacji projektowej)
- demontaż urządzeń bezpieczeństwa ruchu, (wg. dokumentacji projektowej)
- rozbiórka ogrodzeń, (wg. dokumentacji projektowej)

#### **UWAGA**

**Materiały z rozbiórki nadające się jeszcze do stosowania według oceny Inżyniera stają się własnością Inwestora i należy je odpowiednio oznaczyć i odwieźć w miejsce ustalone z Zamawiającym. Pozostałe materiały rozbiórkowe nienadające już do stosowania stają się własnością Wykonawcy i mogą być wywiezione na składowisko odpadów i zutylizowane lub zagospodarowane przez wykonawcę w inny sposób.**

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania, zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Używany sprzęt powinien uzyskać zatwierdzenie Inżyniera.

Do rozbiórek należy użyć następującego sprzętu:

- sprzęt pomiarowy,
- piła spalinowa,
- młot pneumatyczny ze sprężarką spalinową lub młot spalinowy,
- koparki, w tym z dodatkowym osprzętem (młoty, zrywarki itp.),
- ładowarki,
- dźwigi i żurawie samochodowe,
- równiarki lub spycharki,
- palnik acetylenowo – tlenowy z osprzętem,
- frezarki nawierzchni,
- sprzęt ręczny,
- samochody samowyładowcze,

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów z rozbiórki**

Materiał z rozbiórki należy przewozić transportem samochodowym.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Wykonanie robót rozbiórkowych**

Materiały z rozbiórek stanowią własność Wykonawcy oprócz materiałów zawartych w „Uwadze”. Nie dotyczy to tych materiałów, które przewidziane są dokumentacją projektową do przestawienia lub przełożenia. Materiały z rozbiórek (destrukcja asfaltobetonowy, kruszywo kamienne, gruz betonowy z konstrukcji inżynierskich, elementów betonowych) – za zgodą Zamawiającego, mogą być, po odpowiednim dostosowaniu do użycia, wykorzystane w procesie budowlanym Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3 zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB lub wskazanych przez Inżyniera.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w STWiORB lub wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z STWiORB stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy zaraz po zakończeniu robót rozbiórkowych.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg, ogrodzeń i przepustów znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w STWiORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

Załadunek gruzu na środki transportu należy prowadzić za pomocą koparki, ładowarki lub ręcznie. W trakcie przewozu gruzu Wykonawca ma obowiązek bieżącego utrzymania w czystości dróg transportowych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz wywozu gruzu z miejsca budowy, jak również sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni, ogrodzeń i przepustów powinno spełniać wymagania określone w STWiORB D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic jest dla:

- nawierzchni dróg, ulic, chodników wraz z podbudową –m<sup>2</sup>,
- rozbiórka elementów dróg, ulic, chodników –mb,
- demontaż urządzeń bezpieczeństwa ruchu –szt,
- rozbiórka ogrodzeń – mb,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbioru wykonanych Robót rozbiórkowych dokonuje Inżynier na budowie na ogólnych zasadach odbioru jak dla Robót zanikających i ulegających zakryciu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r O odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628) wraz z późniejszymi zmianami BN77/893112 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D-02.00.00 ROBOTY ZIEMNE



## D-02.00.01 ROBOTY ZIEMNE – WYMAGANIA OGÓLNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. .

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót ujętych w STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą prowadzenia robót ziemnych i obejmują:

- wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I – IV),
- wykonanie nasypów drogowych z gruntów nieskalistych (kat. I – IV),

#### 1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Budowla ziemna – budowla wykonana w gruncie lub z gruntu albo rozdrobnionych odpadów przemysłowych, spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

1.4.2. Korpus drogowy – nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

1.4.3. Wysokość nasypu lub głębokość wykopu – różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

1.4.4. Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, jednak w obrębie pasa robót drogowych.

1.4.5. Dokop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych

1.4.6. Odkład – miejsce wbudowania lub składowania (odwiezienia) gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów, a niewykorzystanych do budowy nasypów oraz innych prac związanych z trasą drogową.

1.4.7. Wskaźnik zagęszczenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_s = \frac{\rho_d}{\rho_{ds}}$$

gdzie:

$\rho_d$  – gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, [Mg/m<sup>3</sup>]

$\rho_{ds}$  – maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m<sup>3</sup>].

1.4.8. Wskaźnik różnoziarnistości – wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}}$$

gdzie:

$d_{60}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 60 % gruntu, [mm],

$d_{10}$  – średnica oczek sita, przez które przechodzi 10 % gruntu, [mm].

1.4.9. Wskaźnik odkształcenia gruntu – wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona według wzoru:

$$I_0 = \frac{E_2}{E_1}$$

gdzie:

$E_1$  – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwszym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

$E_2$  – moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

1.4.10. Pozostałe określenia – są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

Przed przystąpieniem do wykonania robót ziemnych należy zakończyć wszelkie roboty przygotowawcze. Zakres robót przygotowawczych i wymagania dotyczące ich wykonania określono w STWiORB D-01.00.00 "Roboty przygotowawcze".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Podział gruntów

Podział gruntów pod względem wysadzinowości podaje Tablica 1.

Tablica 1. Podział gruntów pod względem wysadzinowości według PN-S-02205:1998

Wyszczególnienie właściwości	Jednos tki	Grupy gruntów		
		niewysadzinowe	wątpliwe	wysadzinowe
Rodzaj gruntu		rumosz	piasek pylasty	mało wysadzinowe



		niegliniasty żwir pospółka piasek gruby piasek średni piasek drobny żużel nierozpadowy	zwietrzelina gliniasta rumosz gliniasty żwir gliniasty pospółka gliniasta	głina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pylasta zwięzła ił, ił piaszczysty, ił pylasty bardzo wysadzinowe piasek gliniasty pył, pył piaszczysty głina piaszczysta, glina, glina pylasta ił warwowy
Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	< 15 < 3	od 15 do 30 od 3 do 10	> 30 > 10
Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	< 1,0	$\geq 1,0$	> 1,0
Wskaźnik piaskowy WP		> 35	od 25 do 35	< 25

### 2.3. Zasady wykorzystania gruntów

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów spełniające wymagania powinny być przez Wykonawcę wykorzystane w maksymalnym stopniu do budowy nasypów. Grunty przydatne do budowy nasypów mogą być wywiezione poza teren budowy tylko wówczas, gdy stanowią nadmiar objętości robót ziemnych i za zezwoleniem Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),

- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dla transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Transport gruntu**

Do transportu gruntu na odkład należy stosować samochody samowładowcze. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa, zarówno w obrębie pasa robót drogowych, jaki poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem drogowym powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakikolwiek skutki prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Zwiększenie odległości transportu ponad wartości zatwierdzone nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, o ile zwiększone odległości nie zostały wcześniej zaakceptowane na piśmie przez Inżyniera.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

### **5.2. Dokładność wykonania wykopów i nasypów**

Odchylenie osi korpusu ziemnego, w wykopie lub nasypie, od osi projektowanej nie powinny być większe niż  $\pm 10$  cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać + 1 cm i -3 cm.

Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Pochylenie skarp nie powinno różnić się od projektowanego o więcej niż 10 % jego wartości wyrażonej tangensem kąta. Maksymalne nierówności na powierzchni skarp nie powinny przekraczać  $\pm 10$  cm przy pomiarze łąką 3-metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące nierówności, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarpy.

W gruntach skalistych wymagania, dotyczące równości powierzchni dna wykopu oraz pochylenia i równości skarp, powinny być określone w dokumentacji projektowej i STWiORB.

### **5.3. Odwodnienie robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń stanowiących elementy systemów odwadniających ujętych w projekcie przebudowy urządzeń, Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed nawilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek

takiego wykonania robót, aby powierzchniom wykopów i nasypów nadać w całym okresie trwania robót spadki poprzeczne i podłużne zapewniające prawidłowe odwodnienie.

Jeśli wskutek zaniedbania Wykonawcy grunty ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich długotrwałą nieprzydatność, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienie ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących zbiorników naturalnych i urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi władzami.

#### **5.4. Odwodnienie wykopów**

Technologia wykonania wykopu musi umożliwiać jego prawidłowe odwodnienie w całym okresie trwania robót ziemnych. Wykonanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety.

W czasie robót ziemnych należy zachować odpowiedni spadek podłużny i nadać przekrojom poprzecznym spadki, umożliwiające szybki odpływ wód z wykopu. O ile w dokumentacji projektowej nie zawarto innego wymagania, spadek poprzeczny nie powinien być mniejszy niż 4 % w przypadku gruntów spoistych i nie mniejszy niż 2 % w przypadku gruntów niespoistych. Należy uwzględnić ewentualny wpływ kolejności i sposobu odspajania gruntów oraz terminów wykonywania innych robót na spełnienie wymagań dotyczących prawidłowego odwodnienia wykopu w czasie postępu robót ziemnych.

Źródła wody, odsłonięte przy wykonywaniu wykopów, należy ująć w rowy i/lub dreny. Wody opadowe i gruntowe należy odprowadzić poza teren pasa robót ziemnych.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady ogólne kontroli jakości robót**

Kontrola jakości robót powinna być przeprowadzona zgodnie z zasadami ogólnymi podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 pkt 6.1.

### **6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych**

#### **6.2.1. Sprawdzenie odwodnienia**

Sprawdzenie odwodnienia korpusu ziemnego polega na kontroli zgodności z wymaganiami specyfikacji określonymi w pkt 5 oraz z dokumentacją projektową.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- właściwe ujęcie i odprowadzenie wód opadowych,
- właściwe ujęcie i odprowadzenie wsięków wodnych.

#### **6.2.2. Sprawdzenie jakości wykonania robót**

Czynności wchodzące w zakres sprawdzenia jakości wykonania robót określono w pkt 6 odpowiednich STWiORB.

### **6.3. Badania do odbioru korpusu ziemnego**

#### **6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje Tablica 2.



Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach, co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m co 50 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
Pomiar szerokości dna rowów	
Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
Pomiar pochylenia skarp	
Pomiar równości powierzchni korpusu	
Pomiar równości skarp	
Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach, co 200 m oraz w punktach wątpliwych
Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy, lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m <sup>2</sup> warstwy

### 6.3.2. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm.

### 6.3.4. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż -3 cm lub +1 cm.

### 6.3.5. Pochylenie skarp

Pochylenie skarp nie może różnić się od pochylenia projektowanego o więcej niż 10 % wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

### 6.3.6. Równość korony korpusu

Równość korony korpusu ziemnego należy mierzyć łatą 3-metrową. Nierówności powierzchni korpusu ziemnego nie mogą przekraczać 3 cm.

### 6.3.7. Równość skarp

Równość skarp należy mierzyć łatą 3-metrową. Nierówności powierzchni skarp nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

### 6.3.8. Spadek podłużny korony korpusu lub dna rowu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -3 cm lub +1 cm.

### 6.3.9. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być:

$I_s \geq 1,0$  dla górnej warstwy o grubości 20 cm,

$I_s \geq 1,0$  na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu może być określony także metodą płyty o średnicy 300 mm obciążanej dynamicznie.

W przypadku gruntów, dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia  $I_0$ , zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

#### **6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi robotami**

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Wszystkie roboty, które wykazują większe odchylenia cech od określonych w punktach 5 i 6 specyfikacji powinny być ponownie wykonane przez Wykonawcę na jego koszt.

Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za niemającą zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne drogi i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Obmiar robót ziemnych**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanych robót ziemnych.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Roboty ziemne uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

#### **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w pkt 6 STWiORB.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

#### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

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

PN-S-02205:1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

BN-77/8931-12 – Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.

#### **10.2. Inne dokumenty**

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.

Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.





## **D-02.01.01 WYKONANIE WYKOPÓW W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związanych z wykonaniem wykopów w gruntach nieskalistych w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowania jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót ujętych w STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy drogi i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I - IV).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia zostały podane w STWiORB D-02.00.01 pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w STWiORB D-02.00.01 pkt 3.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określono w STWiORB D-02.00.01 pkt 4.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.2. Zasady prowadzenia robót**

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 5.

Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania

skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę.

Miejsca odkładów mas ziemnych ustala swoim staraniem Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera. Koszty wynikające z ustalenia miejsca odkładów rekultywacji ponosi Wykonawca.

Przy wykonywaniu wykopów może wystąpić konieczność obniżenia poziomu wody gruntowej lub wypompowywania wody z wykopów.

### 5.3. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu.

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia ( $I_s$ ), podanego w tablicy 1.

UWAGA: Dla chodników i ścieżek rowerowych przyjmować parametry jak dla ruchu KR1

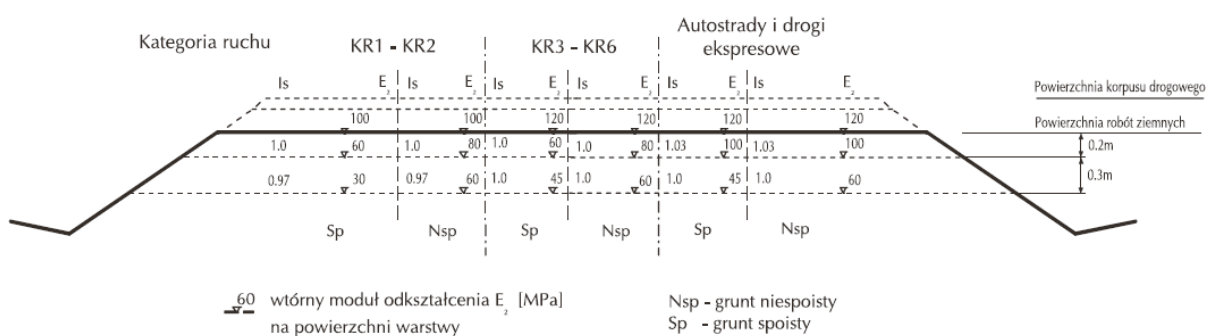
Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla:	
	kategoria ruchu KR1-KR2	kategoria ruchu KR3-KR6
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	0,97	1,00

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości  $I_s$ , podanych w Tabelicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w STWiORB, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo należy sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  zgodnie z PN-02205:1998 dla KR 6, według rysunku 1.



Rys. 1 Wymagane parametry podłoża dróg w wykopach.

#### **5.4. Ruch budowlany**

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m.

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

#### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 6.1.

#### **6.2. Kontrola wykonania wykopów**

Kontrola wykonania wykopów polega na sprawdzeniu zgodności z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
- zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.3.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

#### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 7.

#### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem wykopów jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>].

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

#### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M D-00.00.00 pkt 8.

#### **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w pkt 6. STWiORB

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-S-02205:1998 – Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2. Inne dokumenty**

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.

Wytyczne wzmocnienia podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.

## D-02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związanych z wykonaniem nasypów w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót ujętych w STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Wszystkie określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-02.00.01 pkt 1.4.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 2.

#### 2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205:1998.

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje Tablica 1.

**Tablica 1.** Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych według PN-S-02205:1998.

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,	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzeliny i rumosze gliniaste 3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych

	naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 15$ 5. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne ze starych zwałów (powyżej 5 lat) 6. Łupki przywęglowe przepalone 7. Wysiewki kamienne o zawartości frakcji iłowej poniżej 2%	4. Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o wL < 35%	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności wL od 35 do 60%	- do nasypów nie wyższych niż 3 m: zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		7. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej ponad 2%	- gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		8. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	- o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		9. Iłupki przywęglowe nieprzepalone	- gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
		10. Popioły lotne i mieszaniny popiołowo-żużlowe	- 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 średnio-ziarniste 3. Iłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziaren 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. Mieszanki popiołowo-żużlowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej >2%	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		8. Piaski drobnoziarniste	- o wskaźniku nośności $w_{no} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 3.

#### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego.

W tabelicy 2 podano, dla różnych rodzajów gruntów, orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego. Sprzęt do zagęszczania powinien być zatwierdzony przez Inżyniera.

Tabela 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, ility		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [ m ]	liczba przejść n ***	
Walce statyczne gładkie*	0,1 do 0,2	4 do 8	0,1 do 0,2	4 do 8	0,2 do 0,3	4 do 8	1)
Walce statyczne okołkowane*	-	-	0,2 do 0,3	8 do 12	0,2 do 0,3	8 do 12	2)
Walce statyczne ogumione*	0,2 do 0,5	6 do 8	0,2 do 0,4	6 do 10	-	-	3)
Walce wibracyjne gładkie**	0,4 do 0,7	4 do 8	0,2 do 0,4	3 do 4	0,3 do 0,6	3 do 5	4)
Walce wibracyjne okołkowane **	0,3 do 0,6	3 do 6	0,2 do 0,4	6 do 10	0,2 do 0,4	6 do 10	5)
Zagęszczarki wibracyjne**	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)
Ubijaki szybkozuderzające	0,2 do 0,4	2 do 4	0,1 do 0,3	3 do 5	0,2 do 0,4	3 do 4	6)
Ubijaki o masie od 1 do 10 Mg zrzucane z wysokości od 5 do 10 m	2,0 do 8,0	4 do 10 uderzeń w punkt	1,0 do 4,0	3 do 6 uderzeń w punkt	1,0 do 5,0	3 do 6 uderzeń w punkt	

\*) Walce statyczne są mało przydatne w gruntach kamienistych.

\*\*) Wibracyjnie należy zagęszczać warstwy grubości > 15 cm, cieńsze warstwy należy zagęszczać statycznie.

\*\*\*) Wartości orientacyjne, właściwe należy ustalić na odcinku doświadczalnym.

Uwagi:

- 1) Do zagęszczania górnych warstw podłoża. Zalecane do codziennego wygładzania (przywałowania) gruntów spoistych w miejscu pobrania i w nasypie.
- 2) Nie nadają się do gruntów nawodnionych.
- 3) Mało przydatne w gruntach spoistych.
- 4) Do gruntów spoistych przydatne są walce średnie i ciężkie, do gruntów kamienistych – walce bardzo ciężkie.
- 5) Zalecane do piasków pylastych i gliniastych, pospółek gliniastych i glin piaszczystych.
- 6) Zalecane do zasypek wąskich przekopów

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dla transportu podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 5.

### **5.2. Ukop i dokop**

#### **5.2.1. Miejsce ukopu lub dokopu**

Miejsce ukopu lub dokopu ma zapewnić Wykonawca i musi być ono zaakceptowane przez Inżyniera.

Miejsce ukopu lub dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu. Ukopy mogą mieć kształt poszerzonych rowów przyległych do korpusu. Ukopy powinny być wykonywane równoległe do osi drogi, po jednej lub obu jej stronach.

#### **5.2.2. Zasady prowadzenia robót w ukopie i dokopie**

Pozyskiwanie gruntu z ukopu lub dokopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do budowy nasypów oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do zakresu prac.

Grunty nieprzydatne do budowy nasypów nie powinny być odspajane, chyba, że wymaga tego dostęp do gruntu przeznaczonego do przewiezienia z dokopu w nasyp. Odspojone przez Wykonawcę grunty nieprzydatne powinny być wbudowane z powrotem w miejscu ich pozyskania, zgodnie ze wskazaniem Inżyniera. Roboty te będą włączone do obmiaru robót i opłacone przez Zamawiającego tylko wówczas, gdy odspojenie gruntów nieprzydatnych było konieczne i zostało potwierdzone przez Inżyniera.

Dno ukopu należy wykonać ze spadkiem od 2 do 3 % w kierunku możliwego spływu wody. O ile to konieczne, ukop (dokop) należy odwodnić przez wykonanie rowu odpływowego.

Jeżeli ukop jest zlokalizowany na zboczu, nie może on naruszać stateczności zbocza.

Dno i skarpy ukopu po zakończeniu jego eksploatacji powinny być tak ukształtowane, aby harmonizowały z otaczającym terenem. Na dnie i skarpach ukopu należy przeprowadzić rekultywację według odrębnej dokumentacji projektowej.

### **5.3. Wykonanie nasypów**

#### **5.3.1. Przygotowanie podłoża w obrębie podstawy nasypu**

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze, określone w STWiORB D-01.00.00. „Roboty przygotowawcze”.

##### **5.3.1.1. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów**

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż 1,00. Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.





Na warstwie gruntu nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pkt 5.3.3.1.

W okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inżyniera, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

### **5.3.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów.

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów zamrzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu.

Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu zamrzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

### **5.3.4. Zagęszczenie gruntu**

#### **5.3.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu**

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków.

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

#### **5.3.4.2. Grubość warstwy**

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pkt 3.

#### **5.3.4.3. Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, z tolerancją:

#### **5.3.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania**

Zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wskaźnika odkształcenia  $I_0$ .

Kontrolę zagęszczenia na podstawie stosunku wartości wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 ,

załącznik B, należy stosować dla gruntów, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , według BN-77/8931-12 .

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 lub wyznaczony z badań metodą płyty dynamicznej, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabelicy 3.

UWAGA: Dla ścieżek rowerowych i chodników przyjmować wymagania jak dla ruchu KR-1

**Tablica 3.** Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla	
	KR1-KR2	KR3-KR6
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu do głębokości od powierzchni robót ziemnych 1,2 m	0,97	1,00
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni robót ziemnych poniżej 1,2 m	0,95	0,97

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość  $I_0$  stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z załącznikiem B normy PN-S-02205:1998 , nie powinna być większa od 2,2.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia warstwy.

#### 5.3.4.5. Próbne zagęszczenie

Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 metra każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w pkt 5.3.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie aparatów izotopowych.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać, co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi, w pkt 5.3.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-02.00.01 pkt 6.

### **6.2. Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu**

Sprawdzenie wykonania ukopu i dokopu polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 2 niniejszej specyfikacji oraz w dokumentacji projektowej i STWiORB. W czasie kontroli należy zwrócić szczególną uwagę na sprawdzenie:

### **6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów**

#### **6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów**

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 2.2 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- 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.
- 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.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego 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.
- 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.
- Górną warstwę nasypu, o grubości, co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \cdot 10^{-5}$  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.

- Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości, co najmniej 0,5 metra powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne  $4 \% \pm 1 \%$  według powyższych zaleceń.
- Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.
- w gruntach niespoistych:  $\pm 2 \%$
- w gruntach mało i średnio spoistych:  $+ 0 \%, -2 \%$
- w mieszaninach popiołowo-żużlowych:  $+ 2 \%, -4 \%$
- zgodności rodzaju gruntu z określonym w dokumentacji projektowej i STWiORB,
- zachowania kształtu zboczy, zapewniającego ich stateczność,
- odwodnienia,
- zagospodarowania (rekultywacji) terenu po zakończeniu eksploatacji ukopu.
- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- badania zagęszczenia nasypu,
- pomiary kształtu nasypu.
- odwodnienie nasypu

### 6.3.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonych do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na  $3000 \text{ m}^3$ . W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, według PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych, według PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, według PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, według PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, według PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, według PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, według PN-EN 933-8:2001.

### 6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pkt 5.3.3.1,
- przestrzegania ograniczeń określonych w pkt 5.3.3.2 i 5.3.3.3, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

#### **6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu**

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w punktach 5.3.1.1 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12, oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998. Wyznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  i wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  może być również przeprowadzone na podstawie badań metodą płyty dynamicznej.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m<sup>2</sup> warstwy, w przypadku określenia wartości  $I_s$ ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m<sup>2</sup> warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

Wyniki kontroli zagęszczenia robót Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawidłowość zagęszczenia konkretnej warstwy nasypu lub podłoża pod nasypem powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

#### **6.3.5. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej i STWiORB.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w dokumentacji projektowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M D-02.00.01 pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową robót związanych z wykonaniem nasypów jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>]. Objętość ukopu i dokopu będzie ustalona w metrach sześciennych jako różnica ogólnej objętości nasypów i ogólnej objętości wykopów, pomniejszonej o objętość gruntów nieprzydatnych do budowy nasypów, z uwzględnieniem spulchnienia gruntu, tj. procentowego stosunku objętości gruntu w stanie rodzimym do objętości w nasypie.

Objętość nasypów będzie ustalona w metrach sześciennych na podstawie obliczeń z przekrojów poprzecznych, w oparciu o poziom gruntu rodzimego lub poziom gruntu po usunięciu warstw gruntów nieprzydatnych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 pkt 8

### **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w pkt 6. STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

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-EN 933-8:2001 – Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badanie wskaźnika piaskowego.

BN-77/8931-12 – Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

### **10.2. Inne dokumenty**

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978.

Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998.

Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997.

Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002.





D-04.00.00 PODBUDOWY



## **D-04.01.01 KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM I ZAGESZCZANIEM PODŁOŻA**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża w ramach realizacji projektu Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. Roboty powinny się wykonywać zgodnie z STWiORB.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowania jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą wykonania robót wymienionych, w pkt 1.1. związanych z wykonaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża gruntowego dla całego zadania w lokalizacji zgodnej z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane są zgodne z normami, wytycznymi i określeniami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Przy mechanicznym wykonywaniu podłoża gruntowego Wykonawca powinien dysponować m.in. następującym sprawnym technicznie sprzętem:

Do profilowania podłoża:

- równiarka,

- spycharka,
- koparko – ładowarka,
- sprzęt ręczny.

Do zagęszczania podłoża:

- walec stalowy gładki i okołkowany,
- walec ogumiony,
- lekki walec ręczny,
- zagęszczarki płytowe wibracyjne ręczne,
- inny sprzęt ręczny.

Wykonawca do wykonania koryta, profilowania i zagęszczenia podłoża może użyć innego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport sprzętu i materiałów**

Ewentualny nadmiar gruntu z korytowania i profilowania podłoża należy wywieźć samochodami samowyladowczymi na składowisko lub wysypisko Wykonawcy, z zachowaniem czystości dróg dojazdowych. Wykonawca pokryje wszelkie koszty składowania i utylizacji nadmiaru gruntu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji Projekt Organizacji Robót na czas Robót i Harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie wykonywane koryto. Harmonogram powinien uwzględniać wykonanie Robót odcinkami w taki sposób, aby zabezpieczyć koryto przed zawilgoceniem.

W czasie prowadzenia Robót należy wykonać tymczasowe odwodnienie w celu odprowadzenia ewentualnych wód opadowych.

### **5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża**

Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były, o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża.

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia według Tablicy 1.

Wykonanie koryta polega na profilowaniu dna koryta do wymaganych rzędnych i profilu oraz zagęszczenie zgodnie z projektem. Spadki poprzeczne pod warstwy leżące bezpośrednio na podłożu, należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczania przez wałowanie. Jakiegokolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej:

- w gruntach niespoistych  $\pm 2 \%$ ,
- w gruntach mało i średnio spoistych  $+ 0 \%$  i  $-2 \%$ ,

Wykonawca będzie chronił podłoże i koryto przed nadmiernym zawilgoceniem. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże ulegnie nadmiernemu zawilgoceniu, to przed przystąpieniem do układania podbudowy należy odczekać do czasu jego naturalnego osuszenia lub użyć środków zaakceptowanych przez Inżyniera.

Po osuszeniu podłoża Inspektor Nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zleci wykonanie niezbędnych napraw.

Wykonawca dokona osuszenia i naprawy podłoża – koryta na koszt własny. Obowiązkiem Wykonawcy jest również powtórzenie wszystkich badań jakościowych według pkt 6.2.1 i 6.2.2.

#### **5.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności**

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia/odkształcenia oraz wtórnego modułu odkształcenia.

Zagęszczenie podłoża – koryta należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika odkształcenia  $I_0$  po przez porównanie pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.  $E_2/E_1$ , podczas badania modułu odkształcenia warstwy według PN-S-02205:1998. W przypadkach, gdy nie jest wymagane badanie modułu odkształcenia lub, gdy w badaniu osiągnięto wymagany moduł odkształcenia warstwy a niemożliwe jest osiągnięcie zagęszczenia na podstawie badań wskaźnika odkształcenia, można posłużyć się badaniem wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  według BN-77/8931-12 lub inną metodą dopuszczoną i zaakceptowaną przez Inżyniera np. metodą izotopową.

Badanie modułu odkształcenia oraz wskaźnika odkształcenia polega na statycznym obciążaniu gruntu płytą o średnicy  $D = 300$  mm, stopniowo, co  $0,05$  MPa.

W przypadku podłoża – koryta wykonanego na gruncie rodzimym, moduł odkształcenia oblicza się dla przyrostu obciążenia jednostkowego w zakresie od  $0,05$  do  $0,15$  MPa (według PN-S-02205:1998), a końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej  $0,25$  MPa.

W przypadku podłoża – koryta wykonanego na warstwie wzmacniającej, moduł odkształcenia oblicza się dla przyrostu obciążenia jednostkowego w zakresie od 0,15 do 0,25 MPa (jak dla warstwy ulepszonego podłoża według PN-S-02205:1998), a końcowe obciążenie doprowadza się do wartości równej 0,35 MPa.

Moduły odkształcenia pierwotny  $E_1$  i wtórny  $E_2$  obliczamy na podstawie wzoru:

$$E_1, E_2 = \frac{3}{4} \cdot D \left( \frac{\Delta p}{\Delta s} \right) \quad [MPa]$$

gdzie:

$D$  – średnica płyty ( $D=300$ ), mm

$\Delta p$  – różnica nacisków ( $\Delta p=0,10$ ), MPa

$\Delta s$  – przyrost osiadań odpowiadający różnicy nacisków, mm

Wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wskaźnika odkształcenia  $I_o=E_2/E_1$  oraz wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  powinny odpowiadać parametrom podanym w Tabelicy 1.

Jako podłoże – koryto należy rozumieć warstwę leżącą bezpośrednio pod pełną konstrukcją nawierzchni (pod warstwą odsączającą).

Tabelica 1. Wymagania dla wskaźnika zagęszczenia, wskaźnika odkształcenia i nośności

Kategoria ruchu	$I_s$	$I_o=E_2/E_1$	$E_2$
KR1 – KR2	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100$ MPa
KR3 – KR6	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 120$ MPa
Ciągi pieszo – jezdne	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 100$ MPa
Chodniki i ścieżki rowerowe	$\geq 1,00$	$\leq 2,20$	$\geq 80$ MPa

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia i nośności nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych w podłożu, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia i wtórnego modułu odkształcenia. Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inspektorowi Nadzoru.

### 5.5. Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

W przypadku nadmiernego zawilgocenia wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża, należy postępować zgodnie z zapisem w pkt 5.3.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Badania i pomiary wykonanego koryta i podłoża

W przypadku wątpliwości, co do jakości wykonanych Robót, Inżyniera może zażądać wykonania badań dodatkowych lub zmienić częstotliwość ich wykonania w stosunku do częstotliwości podanej w niniejszej STWiORB.

W czasie prowadzenia Robót należy sprawdzać zagęszczenie i nośność podłoża – koryta zgodnie z wymaganiami według pkt 5.4.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Rodzaj badania	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Wskaźnik odkształcenia $I_0$ względnie Wskaźnik zagęszczenia $I_s$	Co najmniej 2 badania na dziennej działce - nie mniej niż 1 badanie na 600 m <sup>2</sup>
2	Wtórny moduł odkształcenia $E_2$	

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją podaną w pkt 5.3.

Wyniki kontroli zagęszczenia i nośności gruntów w podłożu – korycie Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów laboratoryjnych. Prawdopodobność zagęszczenia oraz nośności podłoża powinna być potwierdzona przez Inżyniera wpisem w dzienniku budowy.

#### 6.2.2. Cechy geometryczne

Dopuszczalne są poniższe tolerancje w dokładności wykonania podłoża – koryta.

Tablica 3. Wymagania dla cech geometrycznych podłoża – koryta

Nierówności powierzchni wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża, mierzone łatą 3 m	±3 cm
Pochylenie poprzeczne powierzchni, mierzone łatą 3 m i poziomica elektroniczną	± 0,5 %
Niwelleta powierzchni, różnica w stosunku do projektowanych rzędnych	+ 1 cm, - 3 cm
Odchylenie osi korpusu drogowego	±10 cm
Szerokość koryta	± 10 cm

Pomiarów należy dokonywać taśmą, szablonem, niwelatorem, łatą 3 m i poziomica elektroniczną, z poniższą częstotliwością:

- co 200 m – w punktach głównych łuku i na prostych,
- co 100 m – na łukach o promieniu  $R > 100$  m,

- co 50 m – na łukach o promieniu  $R < 100$  m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości,
- w punktach charakterystycznych – w przypadku występowania koryta miejscowego (np. zjazdy)

### **6.3. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości, co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Naprawy wykonywane są na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^2$  (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według punktu 6 dały wyniki pozytywne.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

1. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
2. PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
3. PN-EN 1097-5:2008 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw  
Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
4. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998. Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002. Ogólne Specyfikacje Techniczne GDDP Warszawa 1998.



## **D-04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych w ramach realizacji projektu Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. Roboty powinny się wykonywać zgodnie z STWiORB.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą wykonania robót wymienionych w pkt. 1.1 związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem każdej następnej warstwy nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej, czyli:

- oczyszczenie i skropienie warstwy podbudowy niebitumicznej,

w lokalizacjach zgodnych z dokumentacją projektową.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia i definicje użyte w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.4.

#### **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych Robót oraz ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz z poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

#### **2.2. Rodzaje materiałów do wykonania skropienia**

Materiały do skropienia warstw konstrukcji nawierzchni muszą być zaakceptowane przez Inżyniera i muszą posiadać ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do robót budowlanych, zgodnie z Ustawą z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami pkt.2.3 STWiORB D-M 00.00.00

**2.2.1.** Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe, lub kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami zgodnie z „Wymagania Techniczne. Kationowe Emulsje Asfaltowe na drogach publicznych WT-3 Emulsje asfaltowe 2009”, o właściwościach jak niżej:

Tabela 2. Wymagania dotyczące kationowych emulsji asfaltowych stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 B3 ZM lub C60 B4 ZM		C60 B5 ZM	
			Klasa	Zakres zawartości	Klasa	Zakres zawartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wyptywu dla $\varnothing$ 2mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	% (m/m)	1	do zadeklarowania przez producenta	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	% (m/m)	1	do zadeklarowania przez producenta	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>
Sedymentacja	PN-EN 12847	% (m/m)	1	do zadeklarowania przez producenta	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>
Adhezja c)	PN-EN 13614	% powierzchni	1	do zadeklarowania przez producenta	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>
	WT-3, załącznik 2		2	$\geq 75$	2	$\geq 75$
pH emulsji	PN-EN 12850	-	-	$> 3,5^{d)}$	-	$\geq 3,5^{d)}$
Wymagania dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	$\leq 100e)$	3	$\leq 100e)$
a) Emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m)						

- b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie
- c) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem
- d) Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne
- e) Do skropień podbudów niezwiązanych, w szczególności z kruszywa stabilizowanego mechanicznie lub tłuczni kamienno, dopuszcza się stosowanie emulsji wyprodukowanych z asfaltu drogowego o penetracji 160/220

Tabela 3. Wymagania dotyczące kationowych emulsji modyfikowanych polimerami, stosowanych do złączania warstw nawierzchni

Wymagania techniczne	Metoda badań według normy	Jednostka	C60 BP3 ZM lub C60 BP4 ZM		C60 BP5 ZM	
			Klasa	Zakres zawartości	Klasa	Zakres zawartości
Indeks rozpadu	PN-EN 13075-1	-	3 lub 4	50 do 100 lub 70 do 130	5	120 do 180
Zawartość lepiszcza	PN-EN 1428	% (m/m)	5	58 do 62 <sup>a)</sup>	5	58 do 62 <sup>a)</sup>
Czas wypływu dla $\varnothing$ 2mm w 40°C	PN-EN 12846	s	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>
Pozostałość na sicie 0,5mm	PN-EN 1429	% (m/m)	1	do zadeklarowania przez producenta	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>
Trwałość po 7 dniach magazynowania	PN-EN 1429	% (m/m)	1	do zadeklarowania przez producenta	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>
Sedymentacja	PN-EN 12847	% (m/m)	1	do zadeklarowania przez producenta	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>
Adhezja c)	PN-EN 13614	% powierzchni	1	do zadeklarowania przez producenta	1	do zadeklarowania przez producenta <sup>b)</sup>
	WT-3, załącznik 2		2	≥75	2	≥75
pH emulsji	PN-EN 12850	-	-	≥3,5 <sup>d)</sup>	-	≥3,5 <sup>d)</sup>
Wymagania techniczne dotyczące lepiszczy odzyskanych z kationowych emulsji asfaltowych przez odparowanie, zgodnie z PN-EN 13074						
Penetracja w 25°C	PN-EN 1426	0,1mm	3	≤100	3	≤100

Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427	°C	4	≥ 43	4	≥ 43
Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398	%	4	≥ 50	4	≥ 50
a) Emulsję można rozcieńczyć wodą, do stężenia asfaltu nie niższego niż 40% (m/m) b) Nie dotyczy emulsji rozcieńczanych wodą na budowie c) Oznaczenie jest wymagane, gdy emulsja ma bezpośredni kontakt z kruszywem d) Dotyczy emulsji przeznaczonej do związania warstwy asfaltowej z podbudową zawierającą spoiwo hydrauliczne						

### 2.3. Zużycie lepiszczy

**2.3.1.** Orientacyjne zużycie kationowej emulsji asfaltowej zgodnej z wymaganiami pkt.2 do skropienia warstw konstrukcyjnych powinno być takie, aby po odparowaniu wody z emulsji, ilości asfaltu wynosiły odpowiednio:

- na warstwie z mieszanki kruszyw niezwiązanych:  $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$ ,
- na warstwie z mieszanki związanej cementem:  $0,5 \div 0,7 \text{ kg/m}^2$ ,
- na nawierzchni asfaltowej - połączenie nowych warstw (podbudowa, wiążąca):  $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$ ,
- na nawierzchni asfaltowej - połączenie warstw (wiążąca, ścieralna):  $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$

Dokładne zużycie emulsji do złączenia warstw bitumicznych powinno zostać ustalone laboratoryjnie na podstawie badania w aparacie Leutnera, a prawidłowe dozowanie sprawdzone na odcinku próbnym, w zależności od rodzaju warstwy, stanu jej powierzchni oraz zawartości asfaltu w emulsji. Ilość lepiszcza powinna być dobrana w taki sposób, aby zapewniała całkowite pokrycie emulsją skrapianej powierzchni a jednocześnie nie powodowała spływu emulsji po nawierzchni. Ustaloną laboratoryjnie ilość lepiszcza akceptuje Inżynier.

Warunki przechowywania emulsji nie mogą powodować utraty jej cech i obniżenia jakości. Przechowywanie i transport emulsji powinien być zgodny z zaleceniami producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 3. Używany sprzęt powinien być ponadto zgodny z ofertą Wykonawcy i PZ oraz uzyskać akceptację Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Do oczyszczania warstw nawierzchni należy stosować szczotki mechaniczne. Zaleca się użycie urządzeń dwuszczkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zamiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające.

Sprzęt pomocniczy:

- lance do odpylania,
- sprężarki
- zbiorniki z wodą
- szczotki ręczne

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skraparki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skraparka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skraparki (dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3-6 km/h),
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- ilości lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Kolektor skraparki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy prędkość jazdy skraparki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skraparki.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki zawierające zależności pomiędzy wydatkiem lepiszcza a następującymi parametrami:

- prędkością jazdy skraparki
- ciśnieniem lepiszcza,
- obrotami pompy,
- temperaturą lepiszcza.

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza w ilościach określonych w pkt. 2.3.1.1

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### 4.1. Transport lepiszczy

Transport lepiszczy powinien odbywać się w cysternach samochodowych. Dopuszcza się stosowanie beczek lub innych pojemników stalowych. Cysterny przeznaczone do przewozu lepiszczy powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ lepiszcza. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania lepiszcza powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Transport zanieczyszczeń pozostałych po oczyszczeniu nawierzchni odbywa się środkami zaproponowanymi przez Wykonawcę, w sposób niepowodujący ponownego zabrudzenia jezdni.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.

### **5.2. Oczyszczenie warstw nawierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przez oczyszczenie mechaniczne. Po oczyszczeniu nawierzchni za pomocą sprzętu mechanicznego, należy odpylić nawierzchnię za pomocą sprężonego powietrza. Odpylana powierzchnia musi być sucha.

### **5.3. Odcinek próbny**

Przed przystąpieniem do skrapiania należy wykonać odcinek próbny, stanowiące fragment powierzchni przewidzianej do skropienia, o szerokości pojedynczego pasa skrapiana i długości min. 100m, z którego należy pobrać min. 2 próbki w celu sprawdzenia ilości lepiszcza na m<sup>2</sup> oraz określenia poprawności ustawień parametrów pracy skraparki pozwalających na skrapianie w ilości zgodnej z założoną na podstawie badań laboratoryjnych.

### **5.4. Skropienie warstw nawierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być sucha i oczyszczona. Jeżeli oczyszczona warstwa została zawilgocona, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

**5.4.1.** Temperatura emulsji asfaltowej kationowej powinna mieścić się w przedziale od 20 do 40°C lub zgodnie z zaleceniami producenta.

W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość. Skropienie powinno być równomierne a ilość rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody powinna być równa ilości założonej w pkt. 2.3.1.1.

Skropiona emulsją asfaltową warstwa powinna być pozostawiona bez dopuszczania jakiegokolwiek ruchu na okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji i odparowania wody z emulsji.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody; orientacyjny czas wyprzedzenia, przy korzystnych warunkach atmosferycznych, wynosi, co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 2h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko

niezbędny ruch budowlany. Jakikolwiek uszkodzenia powierzchni powinny być przez Wykonawcę naprawione.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

### **6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi ważne dokumenty stwierdzające dopuszczenie Wyrobu do robót budowlanych oraz wyniki badań potwierdzające wymagane parametry. Następnie Wykonawca powinien przeprowadzić sprawdzenie poprawnego wykonania oczyszczenia powierzchni przewidzianej do skropienia, a następnie dokonać próbnego skropienia warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i sprawdzenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu Warstwy przewidzianej do skropienia.

#### **6.2.1. Określenie wymaganej ilości skropienia**

Wymaganą ilość skropienia emulsją asfaltową określamy na próbkach przygotowanych w laboratorium na etapie projektowania mieszanek MA, przed przystąpieniem do realizacji zadania, na podstawie badania szczepności sąsiadujących warstw bitumicznych.

Badanie wykonujemy w aparacie Marshalla, zaopatrzonym w szczęki Leutnera, pozwalające na określenie naprężeń ścinających pomiędzy dwiema złączonymi emulsją warstwami bitumicznymi. Wartość naprężeń ścinających powinna być nie mniejsza niż 1,3MPa.

Szczegółowo badanie zostało opisane w Załączniku do Zeszytu 66 IBDiM W-wa 2004.

### **6.3. Badania w czasie robót**

#### **6.3.1. Badania lepiszczy**

Ocena lepiszcza powinna być oparta na atestach producenta, z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy asfaltowej emulsji kationowej lepkość według Zeszytu Nr 60 IBDiM - 1999. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w pkt.2

Atesty producenta powinny zawierać informację m.in. o rodzaju asfaltu użytego do produkcji emulsji asfaltowej.

#### **6.3.2. Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza**

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza po odparowaniu wody z emulsji należy wykonać według metody podanej w opracowaniu "Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa". Badanie należy przeprowadzać każdorazowo przed rozpoczęciem pracy skraparki w danym dniu oraz w ciągu dnia w przypadku zmiany parametrów skraparki.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.



## 7.2. Jednostka obmiarowa

Obmiaru oczyszczonej i skropionej powierzchni warstwy dokonuje się na budowie odpowiednio w jednostkach:

- oczyszczenie i skropienie warstwy podbudowy niebitumicznej – metr kwadratowy (m<sup>2</sup>),

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### 8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór oczyszczonej i skropionej powierzchni jest dokonywany na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu. Odbiorowi podlegają:

- oczyszczenie pod skropienie
- skropienie

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli asfaltu i emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza oraz atesty producenta. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-EN 12591:2010 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Wymagania dla asfaltów drogowych.
- WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010.
- WT-3 Emulsje asfaltowe 2009.
- PN-EN 12272-1:2005 Powierzchniowe utrwalenia. Metody badań. Część 1: Dozowanie i poprzeczny rozkład lepiszcza i kruszywa.
- Tymczasowe Wytyczne Techniczne. Polimeroasfalty Drogowe. TWT-PAD-2003 - Zeszyt Nr 65, IBDiM Warszawa 2003 r.
- Zalecenia stosowania geowłóknin w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych – Zeszyt Nr 66, IBDiM Warszawa 2004 r.

Ustawa z dnia 27-04-2001 – O odpadach (Dz. U. Nr 62, poz. 628) wraz z późniejszymi zmianami.



## D-04.04.02 POBUDOWA Z MIESZANKI Z KRUSZYW NIEZWIĄZANYCH

### 1 WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru podbudowy z mieszanki kruszyw niezwiązanych w ramach realizacji projektu Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. Roboty powinny się wykonywać zgodnie z STWiORB.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą wykonania robót wymienionych, w p.1.1. związanych z wykonaniem warstwy podbudowy dla całego zadania w lokalizacji zgodnej z dokumentacją projektową.

- Warstwa podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszyw niezwiązanych 0/31,5.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Należy przyjmować parametry dla kategorii ruchu zgodnie z dokumentacją projektową.

#### 2.2. Kruszywo

##### 2.2.1. Wymagania wobec kruszywa

Wymagania wobec kruszywa przeznaczonego do wytwarzania mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy przedstawia tablica 1.

UWAGA: Dla ścieżek rowerowych i chodników przyjmować wymagania jak dla ruchu KR-1

**Tablica 1.** Wymagania wobec kruszyw do mieszanek niezwiązanych do warstw podbudowy

Rozdział w PN-EN 13242:20 04	Właściwość	Wymagania wobec kruszywa do mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie				Odniesienie do tablicy w PN-EN 13242:20 04
		Podbudowa pomocnicza nawierzchni obciążonej ruchem		Podbudowa zasadnicza nawierzchni drogi obciążonej ruchem		
		KR1-KR2	KR3-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	
4.1 – 4.2	Zestaw sit #	0,063; 0,5; 1; 2; 4; 6; 8; 11,2; 16; 22,4; 31,5; 45; 63 i 90 (zestaw podst. Plus zestaw 1)				Tabl. 1
		Wszystkie frakcje dozwolone				
4.3.1	Uziarnienie	G <sub>c</sub> 85/15,	G <sub>c</sub> 85/15,	G <sub>c</sub> 80/20,	G <sub>c</sub> 80/20,	Tabl. 2

	wg. PN-EN 933-1	G <sub>F</sub> 85, G <sub>A</sub> 85	G <sub>F</sub> 85, G <sub>A</sub> 85	G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	G <sub>F</sub> 80, G <sub>A</sub> 75	
4.3.2	Ogólne granice i tolerancje uziarnienia kruszywa grubego na sitach pośrednich wg. PN-EN 933-1	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> NR	GT <sub>C</sub> 20/15	GT <sub>C</sub> 20/15	Tabl. 3
4.3.3	Tolerancje typowego uziarnienia kruszywa drobnego i kruszywa o ciągłym uziarnieniu wg. PN-EN 933-1	GT <sub>F</sub> NR, GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> NR, GT <sub>A</sub> NR	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	GT <sub>F</sub> 10, GT <sub>A</sub> 20	Tabl. 4
4.4	Kształt kruszywa grubego wg. PN-En 933-4 a) max. wartości wskaźnika płaskości lub	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>NR</sub>	FI <sub>50</sub>	FI <sub>50</sub>	Tabl. 5
	b) max. wartości wskaźnika kształtu	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>NR</sub>	SI <sub>55</sub>	SI <sub>55</sub>	Tabl. 6
4.5	Kategorie procentowych zawartości ziaren o powierzchni przekruszonej lub łamanych oraz ziaren całkowicie zaokrąglonych w kruszywie grubym wg. PN-EN 933-5	C <sub>NR</sub>	C <sub>NR</sub>	C <sub>90/3</sub>	C <sub>90/3</sub>	Tabl. 7
4.6	Zawartość pyłów wg. PN EN 933-1 a) w kruszywie grubym*	v	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	Tabl. 8
	b) w kruszywie drobnym*	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	f <sub>Deklarowana</sub>	Tabl. 8
4.7	Jakość pyłów	Właściwość niebadana na pojedynczych frakcjach, a tylko w				

		mieszkach wg. wymagań p. 2.2 – 2.4				
5.2	Odporność na rozdrabnianie wg. PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż	LA <sub>50</sub>	LA <sub>50</sub>	LA <sub>40</sub>	LA <sub>40</sub> ***	Tabl. 9
5.3	Odporność na ścieranie kruszywa grubego wg. PN-EN 1097-1	M <sub>DE</sub> Deklarowana	M <sub>DE</sub> Deklarowana	M <sub>DE</sub> Deklarowana	M <sub>DE</sub> Deklarowana	Tabl. 11
5.4	Gęstość wg. PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	Deklarowana	
5.5	Nasiąkliwość wg. PN-EN 1097-6:2001, rozdział 7, 8 albo 9 (w zależności od frakcji)	W <sub>cm</sub> NR WA <sub>24</sub> 2****	W <sub>cm</sub> NR WA <sub>24</sub> 2****	W <sub>cm</sub> NR WA <sub>24</sub> 2****	W <sub>cm</sub> NR WA <sub>24</sub> 2****	
6.2	Siarczyn rozpuszczalny w kwasie wg. PN-EN 1744-1	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	AS <sub>NR</sub>	Tabl. 12
6.3	Całkowita zawartość siarki wg. PN-EN 1744-1	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	S <sub>NR</sub>	Tabl. 13
6.4.2.1	Stażność objętości żużla stalowniczego wg. PN-EN 1744-1:1998, rozdział 19.3	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	V <sub>5</sub>	Tabl. 14
6.4.2.2	Rozpad krzemianowy w żużlu wielkopieczowym kawałkowym wg. PN-EN 1744-1:1998, p. 19.1	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	
6.4.2.3	Rozpad żelazowy w żużlu wielkopieczowym	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	Brak rozpadu	

	kawałkowym wg. PN-EN 1744-1:1998, p. 19.2					
6.4.3	Składniki rozpuszczalne w wodzie wg. PN-EN 1744-3	Brak substancji szkodliwych w stosunku do środowiska wg odrębnych przepisów				
6.4.4	Zanieczyszczenia	Brak żadnych ciał obcych takich jak drewno, szkło, plastik, mogących pogorszyć wyrób końcowy				
7.2	Zgorzel słoneczna bazaltu wg. PN-EN 1367-3, wg. PN-EN 1097-2	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	SB <sub>LA</sub>	
7.3.3	Mrozoodporność na frakcji kruszywa 8/16 wg. PN-EN 1367-1	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	- skały magmowe i przeobrażone: F4 - skały osadowe: F10 - kruszywa z recyklingu: F10 (F25**)	Tabl. 18
Załącznik C	Skład mineralowy	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	Deklarowany	
Załącznik C, podrozdział C.3.4	Istotne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów				

\* - Łączna zawartość pyłów w mieszance powinna się mieścić w wybranych krzywych granicznych wg p. 224.; 2.2.5; 2.4.5; 2.5.4

\*\* - Pod warunkiem, gdy zawartość w mieszance nie przekracza 50% m/m

\*\*\* - Do warstw podbudów zasadniczych na drogach obciążonych ruchem KR5-KR6 dopuszcza się jedynie kruszywa charakteryzujące się odpornością na rozdrabnianie LA<sub>35</sub>

\*\*\*\* - W przypadku gdy wymaganie nie jest spełnione, należy sprawdzić mrozoodporność.

### 2.2.2. Wymagania wobec mieszanek

UWAGA: Dla ścieżek rowerowych i chodników przyjmować wymagania jak dla ruchu KR-1

**Tablica 2.** Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych do ulepszanego podłoża, warstwy podbudowy i nawierzchni

Rozdział w PN-EN 13285	Właściwość	Wymagania wobec mieszanek niezwiązanych przeznaczonych do zastosowania w warstwie:				Odniesienie do tablicy w PN-EN 13285
		Podbudowa pomocnicza nawierzchni drogi obciążonej ruchem		Podbudowa zasadnicza nawierzchni drogi obciążonej ruchem		
		KR1 – KR2	KR3-KR6	KR1-KR2	KR3-KR6	

4.3.1	Uziarnienie mieszanek	0/31,5; 0/45; 0/63	0/31,5; 0/45; 0/63	Tab. 4
4.3.2	Maksymalna zawartość pyłów kategoria UF	UF <sub>12</sub>	UF <sub>9</sub>	Tab. 2
4.3.2	Minimalna zawartość pyłów kategoria LF	LF <sub>NR</sub>	LF <sub>NR</sub>	Tab. 3
4.3.3	Zawartość nadziarna OC	OC <sub>90</sub>	OC <sub>90</sub>	Tab. 4, 6
4.4.1	Wymagania wobec uziarnienia	Krzywe uziarnienia wg rys. 1	Krzywe uziarnienia wg rys. 2	Tabl.5 i 6
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia poszczególnych partii- porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S)	Wg tablicy 3	Wg tablicy 3	Tablica 7
4.4.2	Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych- różnice w przesiewach	Wg tablicy 4	Wg tablicy 4	Tablica 8
4.5	Wrażliwość na mróz: wskaźnik piaskowy SE**), co najmniej	40	45	-
	Odporność na rozdrabnianie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097- 1 kategoria nie wyższa niż	LA <sub>40</sub>	LA <sub>35</sub>	-
	Odporność na ścieranie (dotyczy frakcji 10/14 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1097- 1, kategoria M <sub>DE</sub>	Deklarowana	Deklarowana	
	Mrozoodporność (dotyczy frakcji kruszywa 8/16 odsianej z mieszanki) wg PN-EN 1367- 1	F7	F4	
	Wartość CBR po zagęszczeniu do wskaźnika zagęszczenia I <sub>s</sub> = 1,0 i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej	≥60	≥80	
4.5	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	Brak wymagań	
	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, % (m/m) wilgotności optymalnej wg metody Proctora	80-100	80-100	
4.5	Inne cechy środowiskowe	Większość substancji niebezpiecznych określonych w dyrektywie Rady 76/769/EWG zazwyczaj nie występuje		

		w źródłach kruszywa pochodzenia mineralnego. Jednak w odniesieniu do kruszyw sztucznych i odpadowych należy badać czy zawartość substancji niebezpiecznych nie przekracza wartości dopuszczalnych wg odrębnych przepisów	
--	--	--	--

\* - Mieszanki 0/45 i 0/63 dopuszcza się tylko wyjątkowo, w przypadkach przewidywanego wykonania powierzchniowego utrwalenia, na nawierzchni z tych mieszanek, w ciągu najbliższego sezonu budowlanego.

\*\* - Badanie wskaźnika piaskowego SE należy wykonać na mieszance po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora wg PN-EN 13286-2.

### 2.2.3. Zawartość pyłów

Maksymalna zawartość pyłów powinna spełniać wymagania kategorii podane w tabelicy 2. Zawartość pyłów należy oznaczać wg PN-EN 933-1.

W przypadku słabych kruszyw zawartość pyłów w mieszance kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora, powinna również spełniać wymagania podane w tabelicy 2.

### 2.2.4. Zawartość nadziarna

Określona wg PN-EN 933-1 zawartość nadziarna w mieszankach kruszyw powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 2. W przypadku słabych kruszyw decyduje zawartość nadziarna w mieszance kruszyw po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

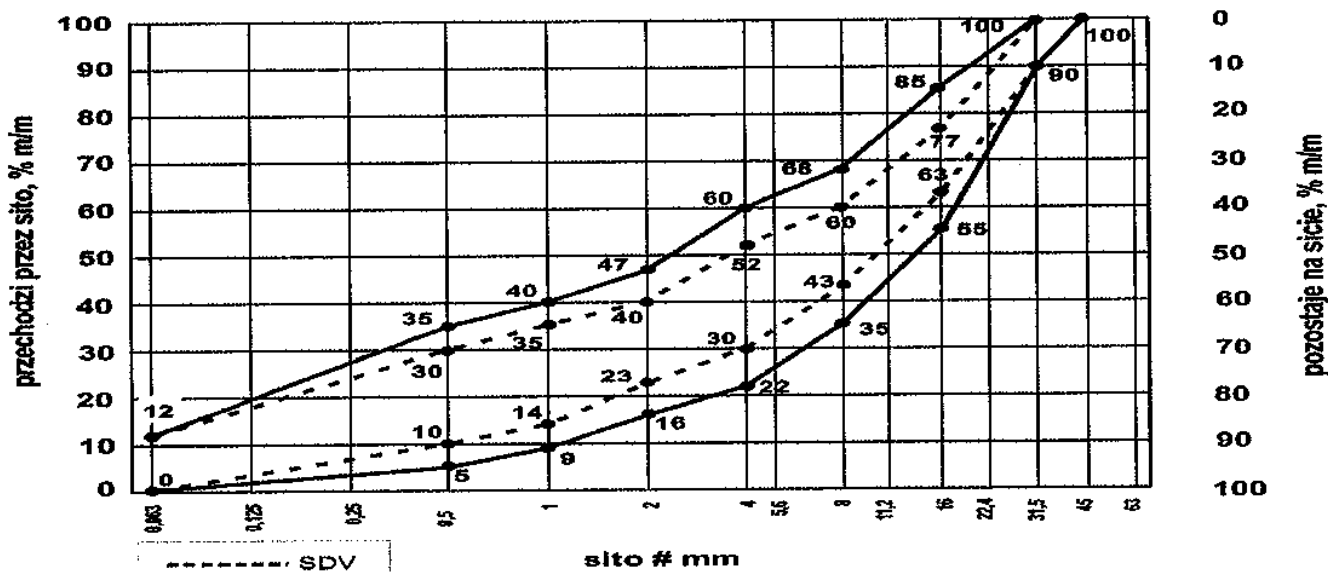
### 2.2.5. Uziarnienie kruszywa

Określone wg PN EN 933-1 uziarnienia mieszanek kruszyw powinny spełniać wymagania przedstawione na rysunkach 1 i 2.

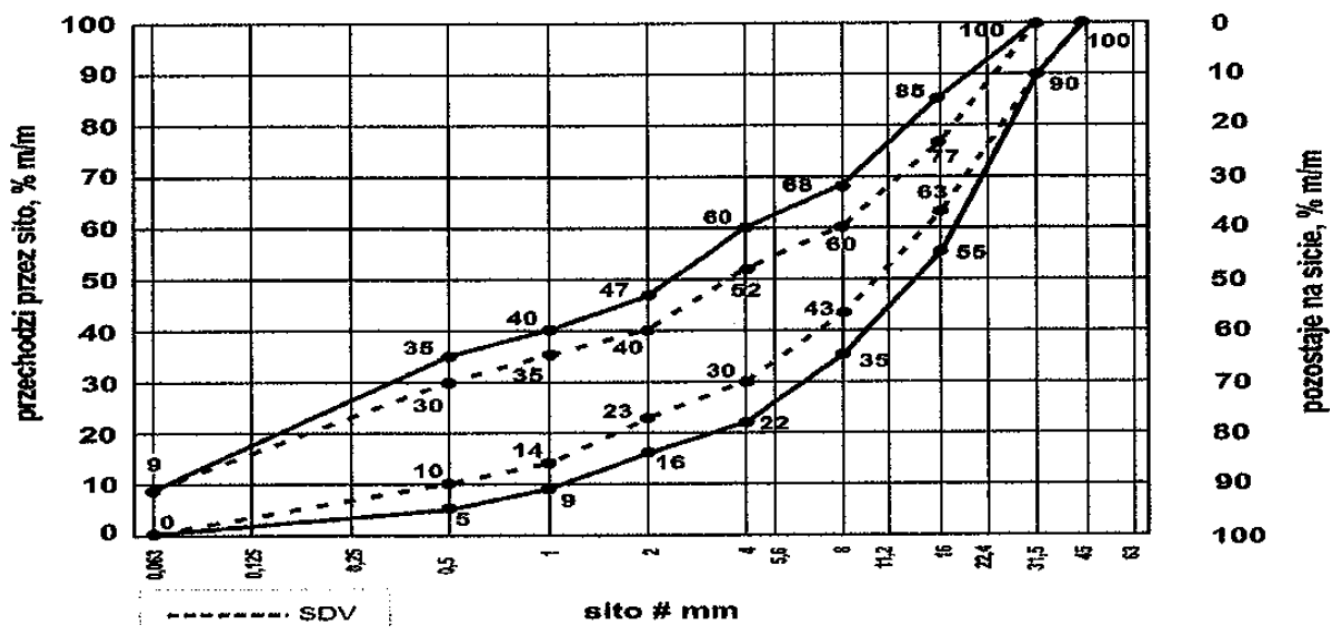
Jako wymagane obowiązują tylko wymienione wartości liczbowe na tych rysunkach.

W przypadku słabych kruszyw uziarnienie mieszanki kruszyw należy również badać i deklarować, po 5 krotnym zagęszczeniu metodą Proctora. Kryterium przydatności takiej mieszanki, pod względem uziarnienia, jest spełnione, jeżeli uziarnienie mieszanki po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, mieści się w krzywych granicznych podanych na odpowiednich rysunkach.





Rysunek 1. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy – pomocniczej



Rysunek 2. Mieszanka niezwiązana 0/31,5 do warstwy podbudowy – zasadniczej

**Tablica 3.** Wymagania wobec jednorodności uziarnienia na sitach kontrolnych – porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S). Wymagania dotyczą produkowanej i dostarczanej mieszanki. Jeśli mieszanka zawiera nadmierną zawartość ziaren słabych, wymaganie dotyczy deklarowanego przez producenta uziarnienia mieszanki pod pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora.

Mieszanka niezwiązana	Porównanie z deklarowaną przez producenta wartością (S) Tolerancje przesiewu przez sito (mm), %(m/m)									
	0,5	1	2	4	5,6	8	11,2	16	22,4	31,5
0/31,5	±5	±5	±7	±8	-	±8	-	±8	-	-
0/45	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8	-

0/63	-	±5	±5	±7	-	±8	-	±8	-	±8
------	---	----	----	----	---	----	---	----	---	----

**Tablica 4.** Wymagania wobec ciągłości uziarnienia na sitach kontrolnych – różnice w przesiewach podczas badań kontrolnych produkowanych mieszanek.

Mieszanka	Minimalna i maksymalna zawartość frakcji w mieszankach; [różnice przesiewów w % (m/m) przez sito (mm)]															
	1/2		2/4		2/5,6		4/8		5,6/11,2		8/16		11,2/22,4		16/31,5	
	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min	max	min.	max.	min	max
0/31,5	4	15	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-	-	-
0/45	5	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25	-	-
0/63	-	-	4	15	-	-	7	20	-	-	10	25	-	-	10	25

### 2.2.6. Wartość CBR

Badanie CBR mieszanek należy wykonywać na mieszance zagęszczonej do wskaźnika  $I_s=1,0$  i po 96 godzinach przechowywania jej w wodzie. CBR oznaczać wg PN-En 13286-47.

### 2.3. Woda do zraszania kruszywa

Do zraszania kruszywa należy stosować wodę nie zawierającą składników wpływających szkodliwie na mieszankę kruszywa, ale umożliwiającą zagęszczenie mieszanki niezwiązanej.

### 2.4. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi wyniki badań laboratoryjnych łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów.

Materiały z zaproponowanego przez Wykonawcę źródła będą zaakceptowane do wbudowania przez Inżyniera jeżeli dostarczone przez Wykonawcę wyniki badań laboratoryjnych i ewentualne wyniki badań laboratoryjnych prowadzonych przez Inżyniera wykażą zgodność cech materiałowych z wymaganiami.

Zatwierdzenie źródła materiałów nie oznacza, że wszystkie materiały z tego źródła będą przez Inżyniera dopuszczone do wbudowania. Materiały, które nie spełniają wymagań zostaną odrzucone.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania podbudów z mieszanki kruszyw niezwiązanych należy stosować:

- mieszarki stacjonarne do wytwarzania mieszanki kruszyw, wyposażone w urządzenia dozujące wodę,
- równiarki lub układarki kruszywa do rozkładania materiału,
- Walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania. W miejscach trudnodostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Transport materiałów**

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów po wyprofilowanym podłożu drogi powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do jego uszkodzeń i tworzenia kolein.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnego obciążenia osi i innych parametrów technicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę z mieszanki kruszyw niezwiązanych stanowi w zależności od przypadku warstwa odsączająca zgodnie z STWiORB D-04.02.01 lub podłoże gruntowe – korytowanie wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża zgodnie z STWiORB D-04.01.01.

Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad akceptowanych przez Inżyniera.

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inżyniera z tolerancjami określonymi w niniejszej STWiORB.

Paliki lub szpilki do kontroli ukształtowania warstw powinny być wcześniej, odpowiednio zamocowane i utrzymywane w czasie robót przez Wykonawcę. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót i nie powinno być większe niż co 10 m.

### **5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa**

Mieszanki kruszyw powinny być tak produkowane i składowane, aby wykazywały zachowanie jednakowych właściwości i spełniały wymagania tablicy 2. Wyprodukowane

mieszanki kruszyw powinny być jednorodnie wymieszane i charakteryzować się równomierną wilgotnością.

Kruszywa powinny odpowiadać wymaganiom wg tablicy 1, w zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej i obciążenia ruchem (KR).

W mieszankach, które są wyprodukowane z różnych kruszyw, każdy ze składników musi spełniać wymagania z tablicy 1.

Mieszankę kruszywa o uziarnieniu zgodnym z projektowaną krzywą uziarnienia i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach stacjonarnych gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności materiału nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu.

#### **5.4. Rozkładanie mieszanki kruszywa**

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Warstwy kruszywa powinny być rozkładane 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 układania następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera. Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.

#### **5.5. Zagęszczanie**

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia przez wałowanie. Wałowanie powinno postępować stopniowo od krawędzi do środka podbudowy przy przekroju daszkowym jezdni, albo od dolnej do górnej krawędzi podbudowy przy przekroju o spadku jednostronnym. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców podbudowa powinna być zagęszczona zagęszczarkami płytowymi, małymi walcami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia podbudowy nie mniejszego od 1,00 według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988. W przypadku braku możliwości pomiaru zagęszczenia zgodnie z PN-B-04481:1988, należy dokonać pomiaru przy pomocy płyty VSS.

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988. Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie rozłożonej warstwy i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność materiału jest niższa od optymalnej, materiał w rozłożonej warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$ .

#### **5.6. Utrzymanie podbudowy**

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz. Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” p.6.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi, wg zasad określonych w p.2. w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w p.2.

Wielkość zadania (obiektu) objętego kontrolą jakości określa się jako powierzchnię podbudowy przygotowaną do odbioru lub użytkowania. Zadanie obejmuje powierzchnię podbudowy nieprzekraczającą 10 000 m<sup>2</sup>.

Jeżeli powierzchnia podbudowy przekracza 10 000 m<sup>2</sup>, należy podzielić ją na zadania o powierzchni nie większej niż 10 000 m<sup>2</sup>.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie podano w poniższej tabelicy 5.

**Tablica 5.** Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
	Minimalna liczba badań na bieżącej roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
Uziarnienie mieszanki	2	500
<b>Wilgotność</b> mieszanki		
Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m <sup>2</sup> w oparciu o normę BN-77/8931-12	
Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

#### 6.3.1. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.2. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

#### 6.3.2. Zawartość wody

Zawartość wody w mieszankach kruszyw powinna odpowiadać wymaganej zawartości wody w trakcie wbudowywania i zagęszczania określonej wg PN-EN 13286-2, w granicach podanych w tabelicy 2.

### 6.3.3. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1.03 lub 1.0 zgodnie z tab. 7.

### 6.3.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.4. Badania wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy podbudowy z mieszanki kruszyw niezwiązanych przedstawiono w poniższej tabelicy.

**Tablica 6.** Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z mieszanki kruszyw niezwiązanych

Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
Szerokość podbudowy	co 50 m
Równość podłużna	co 50 m
Równość poprzeczna	co 50 m
Spadki poprzeczne*)	co 50 m
Rzędne wysokościowe	Na wszystkich hektometrach oraz rzędne na łukach pionowych podane w projekcie
Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
Grubość podbudowy	co 50 m
Nośność podbudowy: - oznaczenie modułu odkształcenia - wyznaczenie ugięć	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1 000 m  co najmniej w 20 punktach na każde 1 000 m
Badania podłoża	dla każdego zadania (obiektu) co najmniej raz na 500 m <sup>2</sup>
Zagęszczenie: - wskaźnik zagęszczenia - $E_2/E_1$	co najmniej 10 próbek na zadaniu (obiekcie)  co najmniej raz na 5 000 m <sup>2</sup>

\*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w co najmniej 5 punktach każdego łuku.

#### 6.4.1. Grubość warstw podbudowy

Odchyłki grubości po zagęszczeniu, w stosunku do podanej w projekcie, nie powinny przekraczać  $\pm 2$ cm.

#### 6.4.2. Szerokość warstw podbudowy

Szerokość podbudowy nie powinna różnić się o więcej niż  $\pm 5$ cm od wartości podanych w projekcie technicznym.

Jeśli podbudowa nie jest obramowana krawężnikiem, opornikiem lub opaską, powinna być szersza od warstwy na niej leżącej o 25 cm.

#### 6.4.3. Nośność i zagęszczenie warstw

Należy wykonać pomiary nośności warstwy z kruszywa, wg PN-S-02205:1998 załącznik B. Wykonana warstwa powinna spełniać następujące wymagania dotyczące nośności:

**Tablica 7.** Wymagane parametry dla warstwy z mieszanki kruszyw niezwiązanych

Podbudowa z kruszywa o $w_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ , nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
120	1,03	1,10	1,20	100	180
80	1,0	1,25	1,40	80	140
60	1,0	1,40	1,60	60	120

#### 6.4.4. Pomiary cech geometrycznych warstwy

##### 6.4.4.1. Równość warstwy

Równości podłużne warstwy należy mierzyć łatą 4-metrową zgodnie z normą PN-EN 13108-6, z częstotliwością podaną w tablicy w p.6.4.

Równości poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością jak wyżej.

Nierówności nie powinny przekraczać 20 mm dla podbudowy pomocniczej i 10 mm dla podbudowy zasadniczej.

##### 6.4.4.2. Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy w p. 6.4. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5$  %.

##### 6.4.4.3. Rzędne warstwy

Rzędne należy sprawdzać co 100 m.

Różnice między rzędnymi wykonanymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +0 cm do -2 cm.

#### **6.4.4.4. Ukształtowanie osi warstwy**

Ukształtowanie osi należy sprawdzić w punktach głównych trasy i innych dodatkowych, rozmieszczonych nie rzadziej niż co 100 m.

Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 5 cm.

#### **6.4.4.5. Szerokość warstwy**

Szerokość należy sprawdzić co najmniej 10 razy na 1 km.

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.4.6. Grubość warstwy**

Grubość nie powinna się różnić od podanej w projekcie o więcej niż  $\pm 2$  cm.

### **6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami**

#### **6.5.1. Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa**

Wszystkie kruszywa nie spełniające wymagań dotyczących uziarnienia i właściwości podanych w odpowiednich punktach niniejszej specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, nie spełniające tych wymagań zostały wbudowane to będą, na polecenie Inżyniera, wymienione przez Wykonawcę na właściwe, na koszt Wykonawcy i bez jakichkolwiek dodatkowych kosztów poniesionych przez Zamawiającego.

#### **6.5.2. Niewłaściwe cechy geometryczne**

Wszystkie powierzchnie które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.4.3. powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie 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 leżącym wyżej, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość, do połowy szerokości pasa ruchu, dołożyć materiału i powtórnie zagęścić warstwę.

#### **6.5.3. Niewłaściwa grubość**

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 Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M D-00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt.7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] wykonanej podbudowy z mieszanki kruszyw niezwiązanych o grubości określonej w dokumentacji projektowej.



- 1m<sup>2</sup> wykonania podbudowy zasadniczej z mieszanki kruszyw niezwiązanych o uziarnieniu 0/31.5.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Odbiór podbudowy dokonywany jest na zasadach odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu oraz na zasadach odbioru częściowego i końcowego określonych w D-M 00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

### **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.

PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – Wymagania

PN-EN 932-3 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.

PN-EN 932-5 Badania podstawowych właściwości kruszyw – Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.

PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania.

PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.

PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu.

PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.

PN-EN 933-8 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania wskaźnika piaskowego.

PN-EN 933-9 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym.

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 1097-1 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie odporności na ścieranie (mikro-Deval).

PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.

PN-EN 1097-6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.

PN-EN 1367-1 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.

PN-EN 1367-2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Badanie w siarczanie magnezu.

PN-EN 1367-3 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metoda gotowania.

PN-EN 1744-1 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna.

PN-EN 1744-3 Badania chemicznych właściwości kruszyw - Część 3: Przygotowanie wyciągów przez wymywanie kruszyw.

PN-ISO 565 Sita kontrolne - Tkanina z drutu, blacha perforowana i blacha cienka perforowana elektrochemicznie - Wymiary nominalne oczek.

PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 1: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie referencyjnej gęstości i wilgotności - Wprowadzenie i wymagania ogólne.

PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Część 2: Metody badań dla ustalonej laboratoryjnie gęstości i wilgotności - Zagęszczanie aparatem Proctora.

PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym Część 47: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.

PN-EN 13286-50 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym - Metody sporządzenia próbek badawczych - Część 50: Metoda sporządzania próbek związanych hydraulicznie za pomocą aparatu Proctora lub zagęszczania na stole wibracyjnym.

PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.

Załącznik Nr 3 do Zarządzenia Nr 102 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 19 listopada 2010r. Mieszanki niezwiązane do dróg krajowych. WT-4 2010 Wymagania Techniczne, Warszawa 2010.

Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych, CZDP, Warszawa, 1984.

Instrukcja Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i mostowych – załącznik 2. GDDP 1988.



**D-05.00.00 NAWIERZCHNIE**



## **D.05.03.23      NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BETONOWEJ BRUKOWEJ**

### **1.      WSTĘP**

#### **1.1.    Przedmiot Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej brukowej, w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej zgodnie z lokalizacją określoną w Dokumentacji Projektowej na:

- warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej prostokątnej niefazowanej (kolor czerwony) o grubości 8 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 o gr 3 cm,
- warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej prostokątnej fazowanej (kolor szary) o grubości 8 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 o gr 3 cm.

#### **1.4.    Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Betonowa kostka brukowa – kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji.

**1.4.2.** Podsypka – warstwa miazgu lub mieszanki piasku z cementem służąca do ułożenia prefabrykatów na warstwie podbudowy lub na podłożu gruntowym.

**1.4.3.** Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od wyspy, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

**1.4.4.** Obrzeże – element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nieprzeznaczonych do komunikacji.

**1.4.5.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami, Dokumentacją Projektową oraz definicjami zawartymi w STWiORB D-M-00.00.00."Wymagania ogólne" p.l.4.

#### **1.5.    Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 2.

### **2.2. Betonowa kostka brukowa – wymagania**

#### **2.2.1. Dopuszczenie do wbudowania**

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie ważnych dokumentów dopuszczających wyrób do robót budowlanych.

#### **2.2.2. Wygląd zewnętrzny**

Górna powierzchnia betonowych kostek brukowych oceniana zgodnie z załącznikiem J normy, nie powinna wykazywać wad, takich jak rysy lub odpryski.

W przypadku dwuwarstwowych kostek brukowych, ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, nie dopuszcza się występowania rozwarstwienia (rozdzielenia) między warstwami.

(Uwaga: Ewentualne wykwyty nie mają szkodliwego wpływu na właściwości użytkowe kostek brukowych i nie są uważane za istotne).

Jeżeli kostki brukowe produkowane są z powierzchnią o specjalnej teksturze, to taka tekstura powinna być opisana przez producenta.

Jeśli nie ma znaczących różnic w teksturze, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

W zależności od decyzji producenta, barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element.

Jeśli nie ma znaczących różnic w zabarwieniu, zgodność elementów ocenianych zgodnie z załącznikiem J normy, powinna być ustalona przez porównanie z próbkami dostarczonymi przez producenta i zatwierdzonymi przez odbiorcę.

#### **2.2.3 Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej**

Do wykonania nawierzchni należy użyć kostek grubości 80mm,

- Typ kształtu: kostka prostokątna – niefazowana lub fazowana
- Tolerancje wymiarowe wynoszą:
  - na długości  $\pm 2$ mm,
  - na szerokości  $\pm 2$ mm,
  - na grubości  $\pm 3$ mm,
  - różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości tej samej kostki powinna być  $\leq 3$ mm
- Kolor kostek: szary lub czerwony



## 2.2.4. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 [6] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie			
1	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości  <div style="text-align: right;"> <math>&lt; 100 \text{ mm}</math>  <math>\geq 100 \text{ mm}</math> </div>	C	Długość  <div style="text-align: center;"> <math>\pm 2</math>  <math>\pm 3</math> </div>	Szerokość  <div style="text-align: center;"> <math>\pm 2</math>  <math>\pm 3</math> </div>	Grubość  <div style="text-align: center;"> <math>\pm 3</math>  <math>\pm 4</math> </div>	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być $\leq 3 \text{ mm}$
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki $> 300 \text{ mm}$ ), przy długości pomiarowej  <div style="text-align: right;"> <math>300 \text{ mm}</math>  <math>400 \text{ mm}</math> </div>	C	Maksymalna (w mm) wypukłość                      wklęsłość			
				1,5 2,0		1,0 1,5
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0 \text{ kg/m}^2$ , przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5 \text{ kg/m}^2$			
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T \geq 3,6 \text{ MPa}$ . Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9 \text{ MPa}$ i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż $250 \text{ N/mm}$ długości rozłupania			
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja			
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Dopiero wykonany na terenie			
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie	Böhmeo, wg zał. H normy – badanie		
			$\leq 23 \text{ mm}$	$\leq 20\,000 \text{ mm}^3 / 5000 \text{ mm}^2$		
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca odporność,  jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)			

3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścierna lub cały element)	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tabeli 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nienarażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [6].

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

### 2.2.5. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

### 2.3. Cement

Cement stosowany do zaprawy powinien być cementem portlandzkim klasy nie niższej niż 32,5, odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1.

Transport i przechowywanie cementu powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających go przed zawilgoceniem lub zanieczyszczeniem. Cement workowany należy przechowywać w stosach pod wiatą, zabezpieczony folią przed wpływem opadów atmosferycznych i odseparowany od podłoża (np. na palecie).

### 2.4. Kruszywo

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom PN-EN 12620 o właściwościach odpowiadających marce wg PN-B-06712 równej lub wyższej zastosowanej klasy betonu.

Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz mieszaniem z kruszywami innych klas, gatunków, frakcji (grupy frakcji).

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

## **2.5. Woda**

Należy stosować wodę pitną wodociągową. Woda ta nie wymaga badań.

Dopuszcza się użycie naturalnej wody powierzchniowej i ze źródeł podziemnych, jeżeli:

spełnia wymagania PN-EN 1008:2004

## **2.6. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni**

Należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię - mieszankę cementu i piasku w stanie wilgotnym, w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania wg PN-EN-13242+A1:2008, cementu portlandzkiego CEM I 32,5 N lub R spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 oraz wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodę wodociągową pitną.

b) do wypełniania spoin w nawierzchni zaprawa cementowo-piaskowa wg PN-B 10104 typ: OP/C/A/20 (dopuszcza się stosowanie zaprawy zgodnej z normą PN-EN 998-2).

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” Pkt. 3.0.

### **3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,

b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą). Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży podczas zagęszczania.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 4.0.

## 4.2. Transport materiałów

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie, co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

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.

Cement powinien być przewożony i przechowywany w warunkach zapobiegających jego zawilgoceniu lub zanieczyszczeniu.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5.0.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Organizacji i Harmonogram Robót uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty.

### 5.2. Podłoże

Podłoże pod ułożenie nawierzchni z kostek brukowych betonowych stanowi podbudowa z mieszanki kruszyw niezwiązanych wykonana zgodnie z STWiORB D-04.04.02.

### 5.3. Obramowanie nawierzchni

Typ zastosowanego krawężnika lub obrzeża, oraz sposób jego wbudowania musi być zgodny z Dokumentacją Projektową i STWiORB.

### 5.4. Podsypka

Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 3 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą zagęszczona i wyprofilowana.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym zagęszczarkami wibracyjnymi. Nie dopuszcza się układania podsypki o większej grubości, bez zagęszczania ale wyprofilowanej.

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie.

Nie dopuszcza się układania podsypki w stanie suchym z późniejszym polewaniem wodą.

### 5.5. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

Kształtki układa się na uprzednio wykonanej podbudowie, na podsypce cementowo-piaskowej w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3mm. Kształtkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Kształtkę należy układać tak by wypełnić

szczelnie powierzchnię ograniczoną obramowaniem. Jeśli jest to niemożliwe ze względu na wymiary kostki należy ją przyciąć na wymiar.

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

Do ubijania ułożonej nawierzchni z kształtek betonowych 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 kształtek betonowych nie wolno używać walca.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

#### **5.6. Ubicie nawierzchni z kostek**

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

#### **5.7. Spoiny i szczeliny dylatacyjne**

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45o, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić piaskiem.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieceniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieceniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczami z piórami gumowymi.

## 5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.0.

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kształtek betonowych posiada deklarację zgodności wg pkt. 2.2.1

Niezależnie od posiadanej deklaracji, Wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań odporności wyrobu na warunki atmosferyczne (pkt.2.2.4), wytrzymałości na rozciąganie (pkt.2.2.5) oraz badań ścieralności (pkt. 2.2.6) dla dostarczonej partii kostek betonowych.

Poza tym, przed przystąpieniem do robót Wykonawca sprawdza wyrób w zakresie wymagań podanych w pkt. 2.2.2 i 2.2.3 i wyniki badań przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Sprawdzenie podłoża i podbudowy

Sprawdzenie podłoża (podbudowy) polega na stwierdzeniu ich zgodności z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi STWiORB.

#### 6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową, oraz pkt. 5.4 niniejszej STWiORB.

### 6.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kształtek betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.5 niniejszej STWiORB:

- pomiar grubości podsypki cementowo-piaskowej,
- pomiar szerokości spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania),
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin i wytrzymałości zaprawy.

### 6.5. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łątą zgodnie z normą BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 10mm. Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,3\%$ . Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać -0cm, +1cm. Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$ cm.

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

## **6.6. Częstotliwość pomiarów**

Częstotliwość pomiarów cech geometrycznych nawierzchni z kształtek betonowych, wymienionych w pkt.6.4 powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót.

Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt.6.4 były przeprowadzone nie rzadziej niż co 25m i we wszystkich punktach charakterystycznych dla niwelety lub przekroju poprzecznego oraz wszędzie tam, gdzie poleci Inżynier.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7.0.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej prostokątnej niefazowanej (kolor czerwony) o grubości 8 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 o gr 3 cm – m<sup>2</sup>,
- warstwa ścieralna z betonowej kostki brukowej prostokątnej fazowanej (kolor szary) o grubości 8 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 o gr 3 cm – m<sup>2</sup>.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu**

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża, wykonanie podsypki

Zasady odbioru są określone w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **8.3. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-EN 1338:2005	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
PN-EN 197-1:2002	Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 10104	Wymagania dotycząc zapraw murarskich ogólnego przeznaczenia. Zaprawy o składzie materiałowym, wytwarzane na miejscu budowy.
PN-EN 998-2	Wymagania dotyczące zapraw do murów Część 2: Zaprawa murarska.



## D-06.00.00 ROBOTY WYKOŃCZENIOWE



## **D-06.00.00      ROBOTY WYKOŃCZENIOWE**

### **D-06.01.01      UMOCNIE NIE POWIERZCHNIOWE SKARP, ROWÓW I ŚCIEKÓW**

#### **1      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związanych z umocnieniem powierzchniowym skarp, rowów i ścieków w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem humusowania gr. 15.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Rów – otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę.

**1.4.2.** Ziemia urodzajna (humus) – ziemia roślinna zawierająca, co najmniej 2 % części organicznych.

**1.4.3.** Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

**1.4.4.** Hydroobsiew – proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

**1.4.5.** Darnina – płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

**1.4.6.** Darniowanie – pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0x1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

**1.4.7.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami do wykonania umocnienia powierzchniowego skarp:

- darnina,
- ziemia urodzajna,
- nawozy sztuczne,
- woda do pielęgnacji.

### 2.3. Humusowanie

#### 2.3.1. Humus

Ziemia urodzajna (humus) powinna zawierać co najmniej 2 % części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

optymalny skład granulometryczny:

- frakcja ilasta ( $d < 0,002$  mm), 12-18 %,
- frakcja pylasta (0,002 do 0,05 mm), 20-30 %,
- frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm). 45-70 %,
- zawartość fosforu ( $P_2O_5$ )  $> 20$  mg/m<sup>2</sup>,
- zawartość potasu ( $K_2O$ )  $> 30$  mg/m<sup>2</sup>,
- kwasowość pH  $\geq 5.5$ .

W czasie wykonywania robót związanych ze zdjęciem humusu należy określić przydatność poszczególnych partii zdejmowanego humusu do zastosowania go do robót związanych z umocnieniem skarp i rekultywacją terenu. Humus gorszej jakości należy przeznaczyć na odkład, natomiast humus odpowiedniej jakości i nadający się do ulepszenia należy przeznaczyć do użycia przy umacnianiu skarp, do rekultywacji terenu i nasadzeń.

W związku z możliwością wykorzystania zdejmowanego humusu do umocnienia skarp Wykonawca w oparciu o wyniki badań istniejącego humusu powinien przewidzieć jego maksymalne wykorzystanie i ewentualne ulepszenie w takim stopniu ażeby nadawał się do przedmiotowych robót.

### 2.3.2. Nawozy sztuczne

Nawozy sztuczne powinny być mieszanką zawierającą, co najmniej 10 % azotu, 15 % fosforu i 10 % potasu albo podobnego składu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 2.3.3. Woda

Woda użyta do pielęgnacji umocnienia nie musi spełniać określonych wymagań.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Używany sprzęt powinien być zgodny z warunkami określonymi w STWiORB D-M 00.00.00. „Wymagania Ogólne”, pkt 3.

Roboty można wykonać ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych:

- koparek,
- równiarek,
- ew. walców gładkich, okołkowanych, żebrowanych lub ryflowanych,
- lekki sprzęt zagęszczający (ubijaki ręczne, wibratory samobieżne, płyty ubijające),
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- hydrosiewnika z ciągnikiem oraz osprzętu do agrouprawy (np. włóki obręczowo-pierścieniowej, brony chwastownika – zgrzebła, wałowłóki),
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych),
- sprzęt ręczny, ręczne narzędzia takie jak obcęgi, kombinerki, łom, sekator, nóż, łopata grabie itp.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Transport materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na właściwości wykonywanych Robót. Należy przestrzegać zasad transportu zalecanych przez Producentów poszczególnych materiałów.

Liczba środków transportu powinna gwarantować prowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i wskazaniach Inżyniera, w terminie

przewidzianym Kontraktem. Transport humusu oraz dowiezienie materiałów wymienionych w pkt 2 można dokonać dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem, a humus w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej.

Zanieczyszczenia powstałe podczas przygotowania humusu do powtórnego zabudowania należy odwieźć na wysypisko.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania nawierzchni jezdni w stanie czystym przez bieżące usuwanie resztek humusu naniesionych kołami pojazdów oraz rozsypanych w trakcie prowadzenia Robót.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Humusowanie**

Powierzchnie powinny zostać przygotowane i wyprofilowane przez ścięcie nierówności i zagęszczenie. Humus do rozłożenia powinien być przygotowany przez usunięcie zanieczyszczeń, darniny, korzeni etc. Zanieczyszczenia z przygotowania humusu powinny zostać odwiezione i zutylizowane.

Grubość pokrycia ziemią urodzajną powinna wynosić 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu (do stopnia uniemożliwiającego obsypywanie się po powierzchni) w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

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.

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.

W przypadku spłynięcia humusu w wyniku opadów atmosferycznych lub z innych przyczyn, humusowanie należy powtórzyć (niezbędna ilość razy).

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola jakości humusowania**

Kontrola jakości humusowania polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z STWiORB.

Największe zagłębienie powierzchni umocnionej przez humusowanie sprawdzone łatą 3 metrową może wynosić 5 cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową wykonanego umocnienia powierzchniowego skarp, rowów i ścieków jest:

- humusowanie gr. 15 cm – m<sup>2</sup>,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### **8.2. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w punkcie 6. STWiORB.

Wszystkie materiały niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone. Jeśli materiały niespełniające wymagań zostaną wbudowane lub zastosowane, to na polecenie Inżyniera Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

W przypadku spłynięcia humusu w wyniku opadów atmosferycznych lub z innych przyczyn, humusowanie należy powtórzyć (niezbędną ilość razy) na koszt Wykonawcy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- 1 PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
- 2 PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań
- 3 PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty Ziemne. Wymagania





D-07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA  
RUCHU



## **D-07.00.00 URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU**

### **D-07.01.01 OZNAKOWANIE POZIOME**

#### **1 WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związanych z wykonaniem oznakowania poziomego w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem i odbiorem:

- oznakowania poziomego ścieżki rowerowej i chodnika zgodnie z projektami stałej i tymczasowej organizacji ruchu.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Oznakowanie poziome – znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

**1.4.2.** Znaki podłużne – linie równoległe do osi jezdni lub odchyłone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie:

- – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe,
- – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

**1.4.3.** Strzałki – znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

**1.4.4.** Znaki poprzeczne – znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych

i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

**1.4.5.** Znaki uzupełniające – znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

**1.4.6.** Materiały do poziomego znakowania dróg – materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne

od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odblaskowe.

**1.4.7.** Materiały do znakowania cienkowarstwowego – farby rozpuszczalnikowe, wodorozcieńczalne i chemoutwardzalne nakładane warstwą o grubości od 0,4 mm do 0,8 mm mierzoną na mokro.

**1.4.8.** Materiały do znakowania grubowarstwowego – materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

**1.4.9.** Materiały prefabrykowane – materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

**1.4.10.** Punktowe elementy odblaskowe – urządzenia prowadzenia poziomego, o różnym kształcie, wielkości i wysokości oraz rodzaju i liczbie zastosowanych odbłyśników, które odbijają padające z boku oświetlenie w celu ostrzegania, prowadzenia i informowania użytkowników drogi. Punktowy element odblaskowy może składać się z jednej lub kilku integralnie związanych ze sobą części, może być przyklejony, zakotwiczony lub wbudowany w nawierzchnię drogi. Część odblaskowa może być jedno lub dwukierunkowa, może się zginać lub nie. Element ten może być typu stałego (P) lub tymczasowego (T).

**1.4.11.** Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowch.

**1.4.12.** Kruszywo przeciwpoślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpoślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

**1.4.13.** Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiar właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

**1.4.14.** Tymczasowe oznakowanie drogowe – oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

**1.4.15.** Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

## **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów**

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w Rozporządzeniu Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181) – Załącznik nr 2.

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041), co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury, co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych i punktowych elementów odblaskowych).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia nie mogą być zmieniane, lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

### **2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość**

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 lub Warunkami Technicznymi POD-97 lub POD-2009.

### **2.4. Oznakowanie opakowań**

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252, a ponadto, aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

- nazwę i adres producenta,
- datę produkcji i termin przydatności do użycia,
- masę netto,
- numer partii i datę produkcji,
- informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,
- nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],

- znak budowlany „B” według rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” według rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,
- ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

## **2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów**

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 lub POD-2006.

## **2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg**

### **2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych**

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

### **2.6.2. Materiały do oznakowań grubowarstwowych**

Materiałami do wykonywania oznakowania grubowarstwowego powinny być materiały umożliwiające nakładanie ich warstwą grubości od 0,9 mm do 5 mm takie, jak masy chemoutwardzalne stosowane na zimno.

Masy chemoutwardzalne powinny być substancjami jedno-, dwu- lub trójskładnikowymi, mieszanymi ze sobą w proporcjach ustalonych przez producenta i nakładanymi na powierzchnię z użyciem odpowiedniego sprzętu. Masy te powinny tworzyć powłokę, której spójność zapewnia jedynie reakcja chemiczna.

Masy termoplastyczne powinny być substancjami niezawierającymi rozpuszczalników, dostarczonymi w postaci bloków, granulek lub proszku. Przy stosowaniu powinny dać się podgrzewać do stopienia i aplikować ręcznie lub maszynowo. Masy te powinny tworzyć spójną warstwę przez ochłodzenie.

Właściwości fizyczne materiałów do oznakowania grubowarstwowego i wykonanych z nich elementów prefabrykowanych określają aprobaty techniczne.

### **2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego**

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25 % (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

#### 2.6.4. Kulki szklane

Materiały w postaci kulek szklanych refleksyjnych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na materiały do oznakowania powinny zapewniać widzialność w nocy poprzez odbicie powrotne w kierunku pojazdu wiązki światła wysyłanej przez reflektory pojazdu.

Kulki szklane powinny charakteryzować się współczynnikiem załamania powyżej 1,50, wykazywać odporność na wodę, kwas solny, chlorek wapniowy i siarczek sodowy oraz zawierać nie więcej niż 20 % kulek z defektami w przypadku kulek o maksymalnej średnicy poniżej 1 mm oraz 30 % w przypadku kulek o maksymalnej średnicy równej i większej niż 1 mm. Krzywa uziarnienia powinna mieścić się w krzywych granicznych podanych w wymaganiach aprobaty technicznej wyrobu lub w certyfikacie CE. Kulki szklane hydrofobizowane powinny ponadto wykazywać stopień hydrofobizacji co najmniej 80 %.

Wymagania i metody badań kulek szklanych podano w PN-EN 1423:2000.

Właściwości kulek szklanych określają odpowiednie aprobaty techniczne, lub certyfikaty „CE”.

#### 2.6.3. Materiał uszorstniający oznakowanie

Materiał uszorstniający oznakowanie powinien składać się z naturalnego lub sztucznego twardego kruszywa (np. krystobalitu), stosowanego w celu zapewnienia oznakowaniu odpowiedniej szorstkości (właściwości antypoślizgowych). Materiał uszorstniający nie może zawierać więcej niż 1 % cząstek mniejszych niż 90  $\mu\text{m}$ . Potrzeba stosowania materiału uszorstniającego powinna być określona w STWiORB. Konieczność jego użycia zachodzi w przypadku potrzeby uzyskania wskaźnika szorstkości oznakowania  $\text{SRT} \geq 50$ .

Materiał uszorstniający (kruszywo przeciwpoślizgowe) oraz mieszanina kulek szklanych z materiałem uszorstniającym powinny odpowiadać wymaganiom określonym w aprobacie technicznej.

#### 2.6.4. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

### 2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres, co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego**

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera:

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg**

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia.

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nieposiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.2. Warunki atmosferyczne**

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić, co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić, co najwyżej 85 %.

#### **5.3. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania**



Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w STWiORB i zaakceptowanego przez Inżyniera.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

#### **5.4. Przedznakowanie**

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury, STWiORB i wskazaniach Inżyniera.

Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z Dokumentacją Projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

#### **5.5. Wykonanie oznakowania drogi**

##### **5.5.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów**

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami STWiORB, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

##### **5.5.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi**

Wykonanie znakowania materiałami cienkowarstwowymi na drogach serwisowych, ścieżkach rowerowych, ciągach pieszo-rowerowych oraz jako oznakowania tymczasowego powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne z poniższymi wskazaniami.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się precedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w STWiORB, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płytce szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20 %.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ewentualnym materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

##### **5.5.3. Wykonanie oznakowania drogi materiałami grubowarstwowymi**

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych – zgodne z poniższymi wskazaniem.

Materiał znakujący należy nakładać równomierną warstwą o grubości uzgodnionej z Inżynierem, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie metalowej, podkładanej na drodze malowarki. Ilość materiału zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy, nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20 %.

W przypadku mas chemoutwardzalnych wszystkie większe prace (linie krawędziowe, segregacyjne na długich odcinkach dróg) powinny być wykonywane przy użyciu urządzeń samojezdnych z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do ich zakresu i rozmiaru. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy. W przypadku znakowania nawierzchni betonowej należy przed aplikacją usunąć warstwę powierzchniową betonu metodą frezowania, śrutowania lub waterblasting, aby zlikwidować pozostałości mleczka cementowego i uszorstnić powierzchnię. Po usunięciu warstwy powierzchniowej betonu, należy powierzchnię znakowaną umyć wodą pod ciśnieniem oraz zagruntować środkiem wskazanym przez producenta masy (podkład, grunt, primer) w ilości przez niego podanej.

#### 5.5.4. Wykonanie oznakowania tymczasowego

Do wykonywania oznakowania tymczasowego barwy żółtej podczas prowadzenia robót budowlanych, należy stosować materiały łatwe do usunięcia po zakończeniu okresu tymczasowości.

Czasowe oznakowanie poziome powinno być wykonane z materiałów odblaskowych. Do jego wykonania należy stosować taśmy samoprzylepne. Stosowanie farb dopuszcza się wyłącznie w takich przypadkach, gdy w wyniku przewidywanych robót nawierzchniowych oznakowanie to po ich zakończeniu będzie całkowicie niewidoczne, np. zostanie przykryte nową warstwą ścieralną nawierzchni.

Materiały stosowane do wykonywania oznakowania tymczasowego powinny także posiadać aprobaty techniczne, a producent powinien wystawiać deklarację zgodności.

### 5.7. Usuwanie oznakowania poziomego

W przypadku konieczności usunięcia istniejącego oznakowania poziomego, czynność tę należy wykonać jak najmniej uszkadzając nawierzchnię.

Zaleca się wykonywać usuwanie oznakowania:

Środki zastosowane do usunięcia oznakowania nie mogą wpływać ujemnie na przyczepność nowego oznakowania do podłoża, na jego szorstkość, trwałość oraz na właściwości podłoża.

Usuwanie oznakowania na czas robót drogowych może być wykonane przez zamalowanie nietrwałą farbą barwy czarnej.

Materiały pozostałe po usunięciu oznakowania należy usunąć z drogi tak, aby nie zanieczyszczały środowiska, w miejsce zaakceptowane przez Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badanie przygotowania podłoża i przedznakowania

Powierzchnia jezdni przed wykonaniem znakowania poziomego musi być całkowicie czysta i sucha.

Przedznakowanie powinno być wykonane zgodnie z wymaganiami punktu 5.5.

### 6.3. Badania wykonania oznakowania poziomego

#### 6.3.1. Wymagania wobec oznakowania poziomego

##### 6.3.1.1. Zasady

Wymagania sprecyzowano przede wszystkim w celu określenia właściwości oznakowania dróg w czasie ich użytkowania. Wymagania określa się kilkoma parametrami reprezentującymi różne aspekty właściwości oznakowania dróg według PN-EN 1436:2000 i PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Badania wstępne, dla których określono pierwsze wymaganie, są wykonywane w celu kontroli przed odbiorem. Powinny być wykonane w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu. Kolejne badania kontrolne należy wykonywać po okresie, od 3 do 6 miesięcy po wykonaniu i przed upływem 1 roku, oraz po 2, 3 i 4 latach dla materiałów o trwałości dłuższej niż 1 rok.

Barwa żółta dotyczy tylko oznakowań tymczasowych, które także powinny być kontrolowane. Inne barwy oznakowań niż biała i żółta należy stosować zgodnie z zaleceniami zawartymi w załączniku nr 2 do rozporządzenia.

##### 6.3.1.2. Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji  $\beta$  i barwą oznakowania wyrażoną współrzędnymi chromatyczności.

Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić dla oznakowania nowego w terminie od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy:

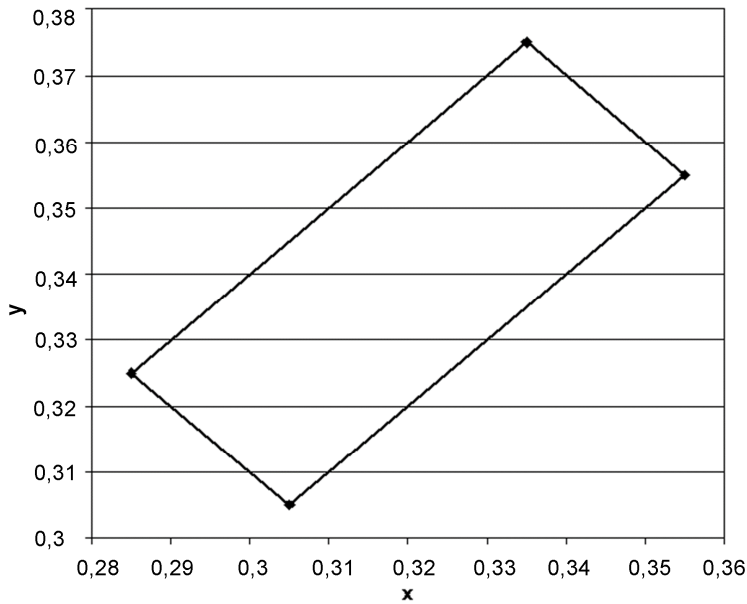
Wartość współczynnika  $\beta$  powinna wynosić po 30 dniu od wykonania dla całego okresu użytkowania oznakowania, barwy:

Barwa oznakowania powinna być określona według PN-EN 1436:2000 przez współrzędne chromatyczności  $x$  i  $y$ , które dla suchego oznakowania powinny leżeć w obszarze zdefiniowanym przez cztery punkty narożne podane w tablicy 1 i na wykresach (rys. 1, 2 i 3).

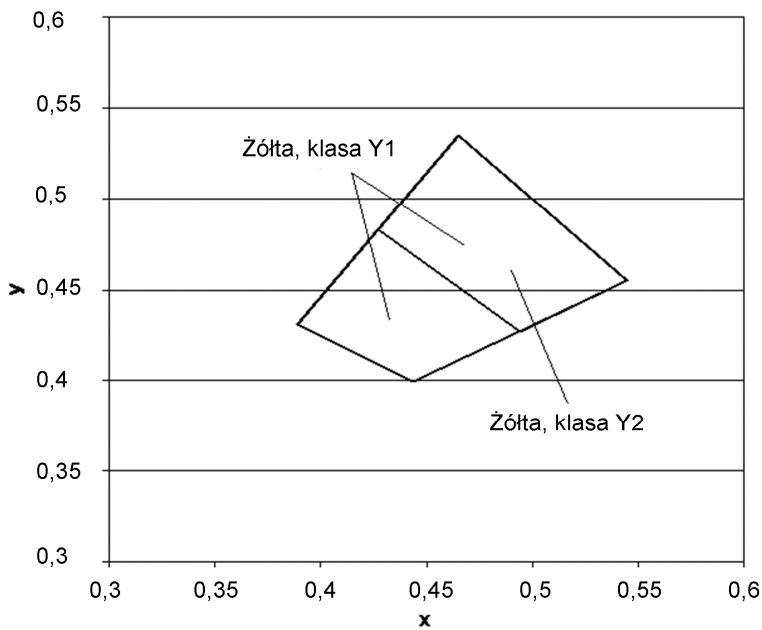
Tablica 1. Punkty narożne obszarów chromatyczności oznakowań dróg

Punkt narożny nr		1	2	3	4
Oznakowanie białe		0,355	0,305	0,325	0,375
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Oznakowanie żółte klasa Y1		0,412	0,455	0,465	0,431
	y	0,399	0,455	0,535	0,431
		0,494	0,545	0,465	0,427

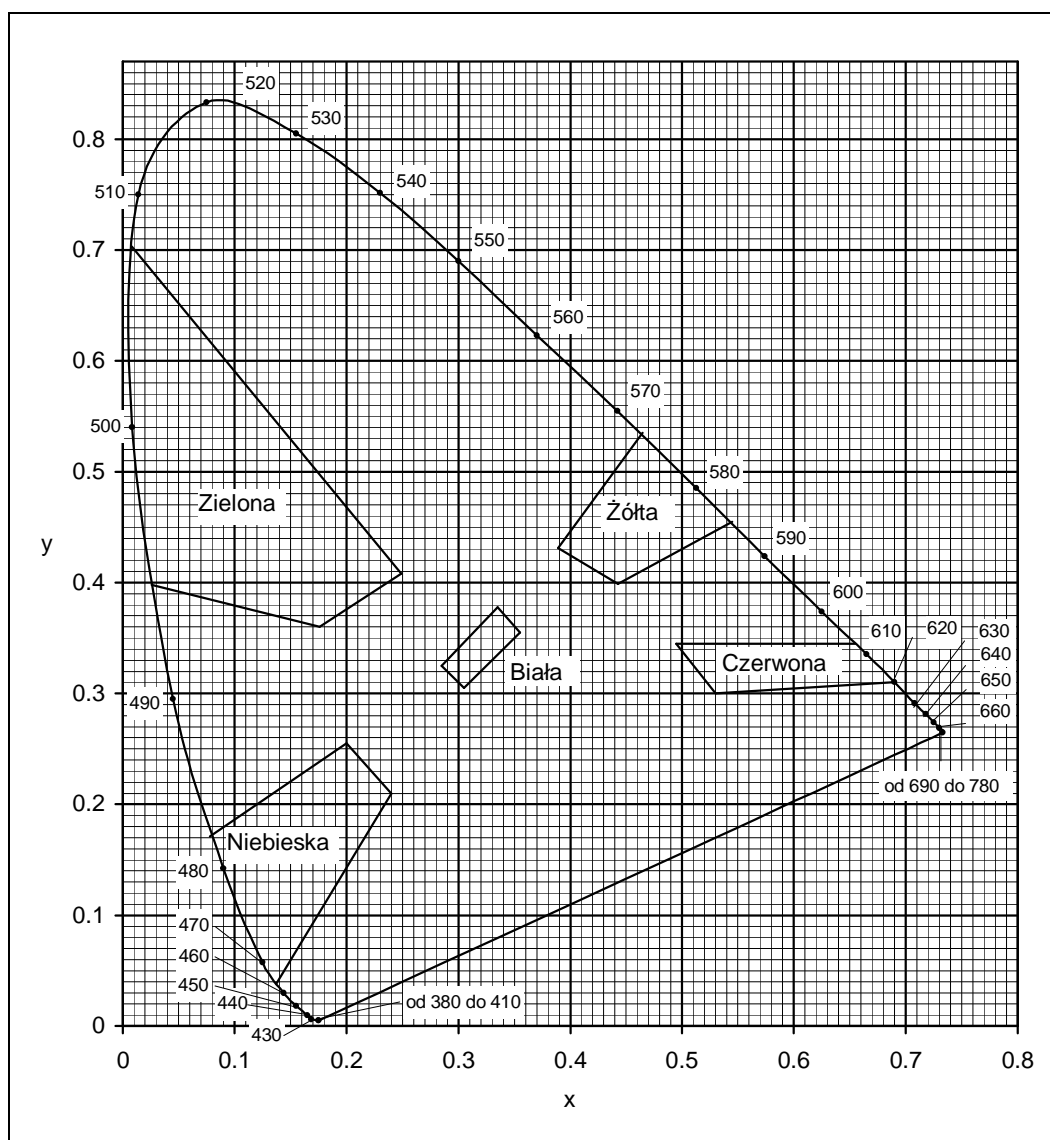
Y2	y	0,427	0,455	0,535	0,483
Oznakowanie czerwone	y	0,310	0,300	0,335	0,345
Oznakowanie niebieskie	y	0,171	0,255	0,210	0,038



Rys. 1. Współrzędne chromatyczności x, y dla barwy białej oznakowania



Rys.2. Współrzędne chromatyczności x, y dla barwy żółtej oznakowania



Rys. 3. Granice barw białej, żółtej, czerwonej, niebieskiej i zielonej oznakowania

Pomiar współczynnika luminancji  $\beta$  może być zastąpiony pomiarem współczynnika luminancji w świetle rozproszonym Qd, według PN-EN 1436:2000 lub według POD-97 i POD-2006.

Do określenia odbicia światła dziennego lub odbicia oświetlenia drogi od oznakowania stosuje się współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd.

Wartość współczynnika Qd dla oznakowania nowego w ciągu 14-30 dni po wykonaniu powinna wynosić dla oznakowania świeżego, barwy:

Wartość współczynnika Qd powinna wynosić dla oznakowania eksploatowanego po 30 dniu od wykonania, w ciągu całego okresu użytkowania, barwy:

### 6.3.1.3. Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku  $R_L$ , określany według PN-EN 1436:2000 z uwzględnieniem podziału na klasy PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania nowego (w stanie suchym) w ciągu 14-30 dni po wykonaniu, barwy:

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploатовanego w ciągu od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy:

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania eksploатовanego od 7 miesiąca po wykonaniu, barwy:

Na nawierzchniach o grubej makroteksturze, takich jak: powierzchniowe utrwalanie oraz na nawierzchniach niejednorodnych można wyjątkowo, tylko na drogach określonych w tablicy 5, dopuścić wartość współczynnika odbłasku  $R_L = 70 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R1 dla oznakowania cienkowarstwowego eksploатовanego od 6 miesiąca po wykonaniu.

Na nawierzchniach nowych lub odnowionych z warstwą ścierną z SMA zaleca się stosować materiały grubowarstwowe.

W szczególnie uzasadnionych przypadkach możliwe jest ustalenie w STWiORB wyższych klas wymagań według PN-EN 1436:2000/A1:2005.

Wartość współczynnika  $R_L$  powinna wynosić dla oznakowania profilowanego, nowego (w stanie wilgotnym) i eksploатовanego w okresie gwarancji według PN-EN 1436:2000 zmierzona od 14 do 30 dni po wykonaniu, barwy:

Powyższe wymaganie dotyczy jedynie oznakowań profilowanych, takich jak oznakowanie strukturalne wykonywane masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami w postaci np. poprzecznych wygarbnień (baretek), drop-on-line, itp.

Wykonywanie pomiarów na oznakowaniu ciągłym z naniesionymi wygarbieniami może być wykonywane tylko metoda dynamiczną. Pomiar aparatami ręcznymi jest albo niemożliwy albo obciążony dużym błędem.

Wykonywanie pomiarów odbłaskowości na pozostałych typach oznakowania strukturalnego, z uwagi na jego niecałkowite i niejednorodne pokrycie powierzchni oznakowania, jest obarczone większym błędem niż na oznakowaniach pełnych. Dlatego podczas odbioru czy kontroli, należy przyjąć jako dopuszczalne wartości współczynnika odbłasku o 20 % niższe od przyjętych w STWiORB.

#### 6.3.1.4. Szorstkość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, według PN-EN 1436:2000 lub POD-97. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Wymaga się, aby wartość wskaźnika szorstkości SRT wynosiła na oznakowaniu w ciągu całego okresu użytkowania, co najmniej 45 jednostek SRT (klasa S1).

Dopuszcza się podwyższenie w STWiORB wymagania szorstkości do 50-60 jednostek SRT (klasa S2-S3), w uzasadnionych przypadkach. Uzyskanie większej szorstkości oznakowania, wiąże się z zastosowaniem kruszywa przeciwpoślizgowego samego lub w mieszaninie z kulkami szklanymi według PN-EN 1423:200. Należy przy tym wziąć pod uwagę jednoczesne obniżenie wartości współczynnika luminancji i współczynnika odbłasku.

Szorstkość oznakowania, na którym nie zastosowano kruszywa przeciwpoślizgowego, zazwyczaj wzrasta w okresie eksploatacji oznakowania, dlatego nie należy wymagać wyższej jego wartości na starcie, a niższej w okresie gwarancji.

Wykonywanie pomiarów wskaźnika szorstkości SRT dotyczy oznakowań jednolitych, płaskich, wykonanych farbami, masami termoplastycznymi, masami chemoutwardzalnymi i taśmami. Pomiar na oznakowaniu strukturalnym jest, jeśli możliwy, to nie miarodajny. W przypadku oznakowania z wygarbieniami i punktowymi elementami odblaskowymi pomiar nie jest możliwy.

UWAGA: Wskaźnik szorstkości SRT w normach powierzchniowych został nazwany PTV (Polishing Test Value) za PN-EN 13 036-4:2004(U). Metoda pomiaru i sprzęt do jego wykonania są identyczne z przyjętymi w PN-EN 1436:2000 dla oznakowań poziomych.

#### **6.3.1.5. Trwałość oznakowania**

Trwałość oznakowania cienkowarstwowego oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali LCPC określonej w POD-97 lub POD-2006 powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania: co najmniej 6.

Taka metoda oceny znajduje szczególnie zastosowanie do oceny przydatności materiałów do poziomego oznakowania dróg.

W stosunku do materiałów grubowarstwowch i taśm ocena ta jest stosowana dopiero po 2, 3, 4, 5 i 6 latach, gdy w oznakowaniu pojawiają się przetarcia do nawierzchni. Do oceny materiałów strukturalnych, o nieciągłym pokryciu nawierzchni metody tej nie stosuje się.

W celach kontrolnych trwałość jest oceniana pośrednio przez sprawdzenie spełniania wymagań widoczności w dzień, w nocy i szorstkości.

#### **6.3.1.6. Czas schnięcia oznakowania (względnie czas do przejezdności oznakowania)**

Za czas schnięcia oznakowania przyjmuje się czas upływający między wykonaniem oznakowania, a jego oddaniem do ruchu.

Czas schnięcia oznakowania nie powinien przekraczać czasu gwarantowanego przez producenta, z tym że nie może przekraczać 2 godzin w przypadku wymalowań nocnych i 1 godziny w przypadku wymalowań dziennych. Metoda oznaczenia czasu schnięcia znajduje się w POD-97 lub POD-2006.

#### **6.3.1.7. Grubość oznakowania**

Grubość oznakowania, tj. podwyższenie ponad górną powierzchnię nawierzchni, powinna wynosić dla:

- farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
- farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
- pozostałych materiałów – poniżej 40°C.
- szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,
- frezarek,
- sprężarek,
- malowarek,
- układarek mas chemoutwardzalnych,
- sprzętu do badań, określonego w STWiORB.

- cienkowieństwowego, metodą: frezowania mechanicznego lub wodą pod wysokim ciśnieniem (waterblasting), piaskowania, śrutowania, trawienia, wypalania lub zamalowania,
- grubowieństwowego, metodą piaskowania, kulkowania, frezowania,
- punktowego, prostymi narzędziami mechanicznymi.
- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,50, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,30, klasa B2.
- białej, na nawierzchni asfaltowej, co najmniej 0,30, klasa B2,
- białej, na nawierzchni betonowej, co najmniej 0,40, klasa B3,
- żółtej, co najmniej 0,20 klasa B1.
- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q3,
- białej, co najmniej  $160 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q4,
- żółtej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q2,
- białej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie asfaltowe), klasa Q2,
- białej, co najmniej  $130 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$  (nawierzchnie betonowe), klasa Q3,
- żółtej, co najmniej  $80 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa Q1.
- białej, na drogach o prędkości  $\geq 100 \text{ km/h}$  lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $250 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4/5,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,
- białej, na drogach o prędkości  $\geq 100 \text{ km/h}$  lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $200 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R4,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.
- białej, na drogach o prędkości  $\geq 100 \text{ km/h}$  lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas, co najmniej  $150 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R3,
- białej, na pozostałych drogach, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2,
- żółtej tymczasowej, co najmniej  $100 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa R2.
- białej, co najmniej  $50 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa RW3,
- w okresie eksploatacji co najmniej  $35 \text{ mcd m}^{-2} \text{ lx}^{-1}$ , klasa RW2.
- oznakowania cienkowieństwowego (grubość na mokro bez kulek szklanych), co najwyżej 0,89 mm



- oznakowania grubowarstwowego, co najmniej 0,90 mm i co najwyżej 5 mm,

Wymagania te nie obowiązują, jeśli nawierzchnia pod znakowaniem jest wyfrezowana.

Kontrola grubości oznakowania jest istotna w przypadku, gdy Wykonawca nie udziela gwarancji lub gdy nie są wykonywane pomiary kontrolne za pomocą aparatury lub poprzez ocenę wizualną.

### **6.3.2. Badania wykonania znakowania poziomego z materiału cienkowarstwowego lub grubowarstwowego**

Wykonawca wykonując znakowanie poziome z materiału cienko- lub grubowarstwowego przeprowadza przed rozpoczęciem każdej pracy oraz w czasie jej wykonywania, co najmniej raz dziennie, następujące badania:

przed rozpoczęciem pracy:

- sprawdzenie oznakowania opakowań,
- wizualną ocenę stanu materiału, w zakresie jego jednorodności i widocznych wad,
- pomiar wilgotności względnej powietrza,
- pomiar temperatury powietrza i nawierzchni,
- badanie lepkości farby, według POD-97 lub POD-2006,

w czasie wykonywania pracy:

- pomiar grubości warstwy oznakowania,
- pomiar czasu schnięcia, według POD-97 lub POD-2006,
- wizualną ocenę równomierności rozłożenia kulek szklanych podczas objazdu w nocy,
- pomiar poziomych wymiarów oznakowania, na zgodność z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury,
- wizualną ocenę równomierności skropienia (rozłożenia materiału) na całej szerokości linii,
- oznaczenia czasu przejeźdności, według POD-97 lub POD-2006.

Protokół z przeprowadzonych badań wraz z jedną próbką, jednoznacznie oznakowaną, na blasze (300 x 250 x 1,5 mm) Wykonawca powinien przechować do czasu upływu okresu gwarancji o odbioru i w przypadku wątpliwości dotyczących wykonania oznakowania poziomego, Inżynier może zlecić wykonanie badań:

- widzialności w nocy,
- widzialności w dzień,
- szorstkości,

odpowiadających wymaganiom podanym w punkcie 6.3.1 i wykonanych według PN-EN 1436 i metod określonych w Warunkach technicznych POD-97 lub POD-2006. Jeżeli wyniki tych badań wykażą wadliwość wykonanego oznakowania to koszt badań ponosi Wykonawca, w przypadku przeciwnym – Zamawiający.

W przypadku wykonywania pomiarów współczynnika odbłaskowości i współczynników luminancji aparatami ręcznymi częstotliwość pomiarów należy dostosować do długości badanego odcinka, zgodnie z tablicą 2. W każdym z mierzonych punktów należy wykonać po 5 odczytów współczynnika odbłasku i po 3 odczyty współczynników luminancji w odległości jeden od drugiego minimum 1 m.

Tablica 2. Częstotliwość pomiarów współczynników odbłaskowości i luminancji aparatami ręcznymi

Lp.	Długość odcinka, km	Częstotliwość pomiarów, co najmniej	Minimalna ilość pomiarów
1	od 0 do 3	od 0,1 do 0,5 km	3-6
2	od 3 – do 10	co 1 km	11
3	od 10 do 20	co 2 km	11
4	od 20 do 30	co 3 km	11
5	powyżej 30	co 4 km	> 11

Wartość wskaźnika szorstkości zaleca się oznaczyć w 2 – 4 punktach oznakowania odcinka.

### 6.3.3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów i oznakowań

W tablicy 3 podano zbiornicze zestawienie dla materiałów. W tablicy 4 podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas. W tablicy 5 podano zbiornicze zestawienie dla oznakowań na pozostałych drogach.

Tablica 3. Zbiornicze zestawienie wymagań dla materiałów

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania
1	Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania rozpuszczalników organicznych	% (m/m)	$\leq 25$
	rozpuszczalników aromatycznych	% (m/m)	$\leq 8$
	benzenu i rozpuszczalników chlorowanych	% (m/m)	0
2	Właściwości kulek szklanych		
	współczynnik załamania światła	-	$\geq 1,5$
	zawartość kulek z defektami	%	20
3	Okres stałości właściwości materiałów do znakowania przy składowaniu	miesiące	$\geq 6$

Tablica 4. Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań na autostradach, drogach ekspresowych oraz na drogach o prędkości  $\geq 100$  km/h lub o natężeniu ruchu  $> 2\,500$  pojazdów rzeczywistych na dobę na pas

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: białej żółtej tymczasowej	mcd m-2 lx-1	$\geq 250$	R4/5

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
		mcd m-2 lx-1	≥ 150	R3
2	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego w okresie od 1 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: białej żółtej	mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1	≥ 200 ≥ 100	R4 R2
3	Współczynnik odbłasku RL dla oznakowania suchego od 7 miesiąca po wykonaniu barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 150	R3
4	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 50	RW3
5	Współczynnik odbłasku RL dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	mcd m-2 lx-1	≥ 35	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: białej na nawierzchni asfaltowej białej na nawierzchni betonowej żółtej	- - -	≥ 0,40 ≥ 0,50 ≥ 0,30	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej na nawierzchni asfaltowej - białej na nawierzchni betonowej - żółtej	- - -	≥ 0,30 ≥ 0,40 ≥ 0,20	B2 B3 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: białej na nawierzchni asfaltowej białej na nawierzchni betonowej żółtej	mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1	≥ 130 ≥ 160 ≥ 100	Q3 Q4 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym Qd (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od wykonania, barwy: białej na nawierzchni asfaltowej białej na nawierzchni betonowej żółtej	mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1 mcd m-2 lx-1	≥ 100 ≥ 130 ≥ 80	Q2 Q3 Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach	Skala LCPC	≥ 45	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni			

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
	w dzień	h	≤ 1	-
	w nocy	h	≤ 2	-

**Tablica 5.** Zbiornicze zestawienie wymagań dla oznakowań na pozostałych drogach nie wymienionych w tablicy 4

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
1	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania nowego (w ciągu 14-30 dni po wykonaniu) w stanie suchym barwy: białej, żółtej tymczasowej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 200$ $\geq 150$	R4 R3
2	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania eksploatowanego od 2 do 6 miesięcy po wykonaniu, barwy: białej, żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 150$ $\geq 100$	R3 R2
3	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla oznakowania suchego od 7 miesięcy po wykonaniu barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 100$	R2
4	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 50$	RW3
5	Współczynnik odbłasku $R_L$ dla grubowarstwowego strukturalnego oznakowania wilgotnego po 30 dniu od wykonania, barwy białej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 35$	RW2
6	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania nowego (od 14 do 30 dnia po wykonaniu) barwy: białej na nawierzchni asfaltowej, białej na nawierzchni betonowej, żółtej	- - -	$\geq 0,40$ $\geq 0,50$ $\geq 0,30$	B3 B4 B2
7	Współczynnik luminancji $\beta$ dla oznakowania eksploatowanego (po 30 dniu od wykonania) barwy: - białej - żółtej	- -	$\geq 0,30$ $\geq 0,20$	B2 B1
8	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania nowego w ciągu od 14 do 30 dnia po wykonaniu, barwy: białej na nawierzchni asfaltowej białej na nawierzchni betonowej żółtej	$\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$ $\text{mcd m}^{-2} \text{lx}^{-1}$	$\geq 130$ $\geq 160$ $\geq 100$	Q3 Q4 Q2
9	Współczynnik luminancji w świetle rozproszonym $Q_d$ (alternatywnie do $\beta$ ) dla oznakowania eksploatowanego w ciągu całego okresu eksploatacji po 30 dniu od			

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagania	Klasa
	wykonania, barwy:			
	białej na nawierzchni asfaltowej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 100	Q2
	białej na nawierzchni betonowej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 130	Q3
	żółtej	mcd m <sup>-2</sup> lx <sup>-1</sup>	≥ 80	Q1
10	Szorstkość oznakowania eksploatowanego	wskaźnik SRT	≥ 45	S1
11	Trwałość oznakowania cienkowarstwowego po 12 miesiącach	Skala LCPC	≥ 45	-
12	Czas schnięcia materiału na nawierzchni			
	w dzień	h	≤ 1	-
	w nocy	h	≤ 2	-

#### 6.4. Tolerancje wymiarów oznakowania

##### 6.4.1. Tolerancje nowo wykonanego oznakowania

Tolerancje nowo wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z Dokumentacją Projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3.07.2003 r., powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii może różnić się od wymaganej o  $\pm 5$  mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż  $\pm 50$  mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może mieć większej odchyłki od wymaganego wzoru niż  $\pm 50$  mm dla wymiaru długości i  $\pm 20$  mm dla wymiaru szerokości.

Przy wykonywaniu nowego oznakowania poziomego, spowodowanego zmianami organizacji ruchu, należy dokładnie usunąć zbędne stare oznakowanie.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest:

- Wykonanie 1 m<sup>2</sup> oznakowania poziomego jezdni materiałami cienko- lub grubowarstwowymi.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji według pkt 6, dały wyniki pozytywne.

### 8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu, w zależności od przyjętego sposobu wykonania robót, może być dokonany po:

- oczyszczeniu powierzchni nawierzchni,
- przedznakowaniu,
- frezowaniu nawierzchni przed wykonaniem znakowania materiałem cienko- lub grubowarstwowym,
- usunięciu istniejącego oznakowania poziomego.

### 8.3. Odbiór ostateczny

Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach od 2 do 6.

### 8.4. Odbiór po rękojmi

Odbioru po rękojmi należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego. Sprawdzeniu podlegają cechy oznakowania określone niniejszym STWiORB na podstawie badań wykonanych przed upływem okresu gwarancyjnego.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-85/0-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
PN-EN 1423:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny).
PN-EN	1423:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg Materiały do posypywania. Kulki szklane, kruszywo przeciwpoślizgowe i ich mieszaniny (Zmiana A1).
PN-EN 1436:2000	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg.
PN-EN	1436:2000/A1:2005 Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomego oznakowania dróg (Zmiana A1).
PN-EN 1871:2003	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Właściwości fizyczne.

PN-EN 13036-4: 2004(U) Drogi samochodowe i lotniskowe – Metody badań – Część 4: Metoda pomiaru oporów poślizgu/poślizgnięcia na powierzchni: próba wahadła.

## 10.2. Przepisy i inne dokumenty

Załącznik nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków drogowych poziomych i warunki ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181).

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041).

Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.

Warunki Techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-2006. Seria „I” – Informacje, Instrukcje. IBDiM, Warszawa, w opracowaniu.

Prawo przewozowe (Dz. U. nr 53 z 1984 r., poz. 272 z późniejszymi zmianami)  
Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczania wyrobów budowlanych oznakowaniem CE (Dz. U. nr 195, poz. 2011).

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 2 września 2003 r. w sprawie oznakowania opakowań substancji niebezpiecznych i preparatów niebezpiecznych (Dz. U. nr 73, poz. 1679)  
Umowa europejska dotycząca międzynarodowego przewozu towarów niebezpiecznych (RID/ADR) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497).





## D-07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

### 1 WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związanych z wykonaniem oznakowania pionowego w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB stanowią wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem i odbiorem:

- Ustawienie słupków z rur stalowych  $\varnothing 60$  mm dla znaków drogowych,
- Montaż tablic znaków wynikających z projektu stałej i tymczasowej organizacji ruchu.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**1.4.1.** Stały znak drogowy pionowy – składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

**1.4.2.** Tarcza znaku – płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

**1.4.3.** Lico znaku – przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

**1.4.4.** Znak drogowy nieodblaskowy – znak, którego lico wykonane jest z materiałów zwykłych (lico nie wykazuje właściwości odblaskowych).

**1.4.5.** Znak drogowy odblaskowy – znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym – współdrożnym).

**1.4.6.** Konstrukcja wsporcza znaku – każdy rodzaj konstrukcji (słupek, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

**1.4.7.** Znak drogowy prześwielniany – znak, w którym wewnętrzne źródło światła jest umieszczone pod przejrzystym licem znaku.

**1.4.8.** Znak drogowy oświetlony – znak, którego lico jest oświetlane źródłem światła umieszczonym na zewnątrz znaku.

**1.4.9.** Znak nowy – znak użytkowy (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

**1.4.10.** Znak użytkowany – znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

**1.4.11.** Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.1.

### **2.2. Dopuszczenie do stosowania**

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [30]. Folie odblaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklaracje zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach, podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

### **2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego "na mokro",
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej B20 (C16/20) według PN-B-06250:1988 alternatywnie stosować normę PN-EN 206-1:2003 za zgodą Inżyniera. W takim przypadku należy odnosić się do wszystkich norm powołanych w alternatywnym normatywie.

Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:2002. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03215:1998. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

### **2.4. Konstrukcje wsporcze**

### 2.4.1. Wymiary i najważniejsze charakterystyki

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym. Zakres dokumentacji opracowany przez wykonawcę dla konstrukcji wysięgnikowej i bramowej, powinien zawierać opis techniczny, obliczenia statyczne uwzględniające strefy obciążenia wiatrem dla określonej kategorii terenu oraz rysunku techniczne wykonawcze konstrukcji wsporczych.

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową uwzględniającą wymagania postawione w PN-EN 12899-1:2005 i STWiORB, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów, znaków i tablic, składających się z:

Konstrukcje wsporcze do znaków i tablic należy zaprojektować i wykonać w sposób gwarantujący stabilne i prawidłowe ustawienie w pasie drogowym.

Parametry techniczne konstrukcji uzależnione są od powierzchni montowanych znaków i tablic oraz od ilości i sposobu ich usytuowania w terenie. W miejscach wskazanych przez projektanta inżynierii ruchu, gdzie występuje szczególne niebezpieczeństwo bezpośredniej kolizji z konstrukcją wsporczą, usytuowanie i jej dobór wymagają oddzielnych rozwiązań projektowych spełniających warunek bezpieczeństwa dla użytkowników dróg. W takich przypadkach należy stosować konstrukcje zabezpieczające bierne bezpieczeństwo kategorii HE, zgodne z PN-EN 12 767:2003.

Wyróżnia się trzy kategorie biernego bezpieczeństwa dla konstrukcji wsporczych:

### 2.4.2. Wymagania dla rur

Rury  $\varnothing 60$  mm powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, PN-84/H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalцоваń i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez PN-H-84023-07:1989.

Do wykonania słupków należy użyć rur stalowych ocynkowanych ogniowo o średnicy 60 mm.

Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

### 2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-91/H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcia i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadle do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzisz, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nie uzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według aktualnej normy uzgodnionej pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

#### **2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe**

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 i PN-EN 10240:2001. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 µm.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

#### **2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą**

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej obowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne konstrukcji wsporczej lub elementów mocujących oraz trwałość zabezpieczenia przeciwkorozyjnego.

W przypadku słupków znaków pionowych ostrzegawczych, zakazu, nakazu i informacyjnych o standardowych wymiarach oraz w przypadku elementów, służących do zamocowania znaków do innych obiektów lub konstrukcji – gwarancja może być wydana dla partii dostawy. W przypadku konstrukcji wsporczej dla znaków drogowych bramowych i wysięgnikowych gwarancja jest wystawiana indywidualnie dla każdej konstrukcji wsporczej. Minimalny okres trwałości konstrukcji wsporczej powinien wynosić 10 lat.

### **2.5. Tarcza znaku**

#### **2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

#### **2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku. a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcje montażu znaku,

- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii.

Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną – 12 lat.

### 2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku

Tarcze znaków powinny być wykonane z blachy aluminiowej grubości minimum 2 mm spełniające parametry normy PN-EN 485-4:1997.

Tarcze tablic wykonane z blachy aluminiowej grubości minimum 2 mm spełniające parametry normy PN-EN 485-4:1997 w całości lub składane z paneli o szerokości będącej wielokrotnością wymiaru 450 mm w przypadku tablic wielkogabarytowych.

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania dla znaków i tarcz znaków drogowych

Parametr	Jednostka	Wymaganie	Klasa według PN-EN-12899-1:2005 [21]
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	kN m <sup>-2</sup>	≥ 0,60	WL2
Wytrzymałość na obciążenie skupione	kN	≥ 0,50	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	mm/m	≤ 25	TDB4
Chwilowe odkształcenie skrętne	stopień · m	≤ 0,02 ≤ 0,11 ≤ 0,57 ≤ 1,15	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	mm/m lub stopień · m	20 % odkształcenia chwilowego	-
Rodzaj krawędzi znaku	-	Zabezpieczona, krawędź tłoczona, zaginana, prasowana lub zabezpieczona profilem krawędziowym	E2
Przewiercanie lica znaku	-	Lico znaku nie może być przewiercone z żadnego powodu	P3

\* klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT 5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych

Przyjęto zgodnie tablicą 1, że przy sile naporu wiatru równej 0,6 kN (klasa WL2), chwilowe odkształcenie zginające, zarówno znak jak i samą tarczę nie może być większe niż 25 mm/m (klasa TDB4)

#### **2.5.4. Warunki wykonania tarczy znaku**

Tarcze znaków powinny spełniać także następujące wymagania:

Tarcze znaków i tablic o powierzchni  $> 1 \text{ m}^2$  powinny spełniać dodatkowo następujące wymagania:

### **2.6. Znaki odblaskowe**

#### **2.6.1. Wymagania dotyczące powierzchni odblaskowej**

Znaki drogowe odblaskowe wykonuje się przez naklejenie na tarczę znaku lica wykonanego z samoprzylepnej, aktywowanej przez docisk, folii odblaskowej.

Folia odblaskowa (odbijająca powrotnie) powinna spełniać wymagania określone w aprobacie technicznej.

Lico znaku powinno być wykonane z:

- samoprzylepnej folii odblaskowej o właściwościach fotometrycznych i kolorymetrycznych typu 2 (folia z kulkami szklanymi lub pryzmatyczna) potwierdzonych uzyskanymi aprobatami technicznymi dla tego typu folii,
- do nanoszenia barw innych niż biała można stosować: farby transparentne do sitodruku, zalecane przez producenta danej folii, transparentne folie ploterowe posiadające aprobaty techniczne,
- dopuszcza się wycinanie kształtów z folii 2 typu pod warunkiem zabezpieczenia ich krawędzi lakierem zalecanym przez producenta folii,
- nie dopuszcza się stosowania folii o okresie trwałości poniżej 7 lat do znaków stałych,

Minimalna początkowa wartość współczynnika odblasku  $R'(cd/lx \cdot lm^{-2})$  znaków odblaskowych, zmierzona zgodnie z procedurą zawartą w CIE No.54, używając standardowego iluminanta A, powinna spełniać odpowiednio wymagania podane w tablicy 2. Współczynnik odblasku  $R'$  dla wszystkich kolorów drukowanych, z wyjątkiem białego, nie powinien być mniejszy niż 70 % wartości podanych w tablicy 2 dla znaków z folią typu 1 lub typu 2, zgodnie z publikacją, CIE No 39.2. Folie odblaskowe pryzmatyczne (typ 3) powinny spełniać minimalne wymagania dla folii typu 2 lub zwiększone wymagania postawione w aprobacie technicznej dla danej folii. W przypadku oświetlenia standardowym iluminantem D 65 i pomiaru w geometrii 45/0 współrzędne chromatyczności i współczynnik luminancji (3) powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicach 2 i 3.

Tablica 2. Wymagania dla współczynnika luminancji  $\beta$  i współrzędnych chromatyczności  $x$ ,  $y$  oraz współczynnika odbłasku  $R'$

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	
1	Współczynnik odbłasku $R'$ (kąt oświetlenia $5^\circ$ , kąt obserwacji $0,33^\circ$ ) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej	$\text{cd/m}^2 \text{ lx}$	typ 1	typ 2
			$\geq 50$	$\geq 180$
			$\geq 35$	$\geq 120$
			$\geq 10$	$\geq 25$
			$\geq 7$	$\geq 21$
			$\geq 2$	$\geq 14$
			$\geq 0,6$	$\geq 8$
			$\geq 20$	$\geq 65$
			$\geq 30$	$\geq 90$
			2	Współczynnik luminancji $\beta$ i współrzędne chromatyczności $x$ , $y$ *) dla folii: - białej - żółtej - czerwonej - zielonej - niebieskiej - brązowej - pomarańczowej - szarej
$\beta \geq 0,35$	$\beta \geq 0,27$			
$\beta \geq 0,27$	$\beta \geq 0,16$			
$\beta \geq 0,05$	$\beta \geq 0,03$			
$\beta \geq 0,04$	$\beta \geq 0,03$			
$\beta \geq 0,01$	$\beta \geq 0,01$			
$0,09 \geq \beta \geq 0,03$	$0,09 \geq \beta \geq 0,03$			
$\beta \geq 0,17$	$\beta \geq 0,14$			
$0,18 \geq \beta \geq 0,12$	$0,18 \geq \beta \geq 0,12$			
*) współrzędne chromatyczności $x$ , $y$ w polu barw według tablicy 3				

Tablica 3. Współrzędne punktów narożnych wyznaczających pola barw

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła $D_{65}$ , geometria pomiaru $45/0^\circ$ )			
		1	2	3	4
Biała	x	0,355	0,305	0,285	0,335
	y	0,355	0,305	0,325	0,375
Żółta typ 1 folii	x	0,522	0,470	0,427	0,465
	y	0,477	0,440	0,483	0,534
Żółta typ 2 folii	x	0,545	0,487	0,427	0,465
	y	0,454	0,423	0,483	0,534

Barwa folii		Współrzędne chromatyczności punktów narożnych wyznaczających pole barwy (źródło światła D <sub>65</sub> , geometria pomiaru 45/0 °)			
		1	2	3	4
Czerwona	x	0,735	0,674	0,569	0,655
	y	0,265	0,236	0,341	0,345
Niebieska	x	0,078	0,150	0,210	0,137
	y	0,171	0,220	0,160	0,038
Zielona	x	0,007	0,248	0,177	0,026
	y	0,703	0,409	0,362	0,399
Brązowa	x	0,455	0,523	0,479	0,558
	y	0,397	0,429	0,373	0,394
Pomarańczowa	x	0,610	0,535	0,506	0,570
	y	0,390	0,375	0,404	0,429
Szara	x	0,350	0,300	0,285	0,335
	y	0,360	0,310	0,325	0,375

### 2.6.2. Wymagania jakościowe

Powierzchnia licowa znaku powinna być równa, gładka, bez rozwarstwień, pęcherzy i odklejeń na krawędziach. Na powierzchni mogą występować w obrębie jednego pola średnio nie więcej niż 0,7 błędów na powierzchni (kurz, pęcherze) o wielkości najwyżej 1 mm. Rysy nie mają prawa wystąpić.

Sposób połączenia folii z powierzchnią tarczy znaku powinien uniemożliwiać jej odłączenie od tarczy bez jej zniszczenia.

Dokładność rysunku znaku powinna być taka, aby wady konturów znaku, które mogą powstać przy nanoszeniu farby na odblaskową powierzchnię znaku, nie były większe niż podane w pkt 2.6.3.

Lica znaków wykonane drukiem sitowym powinny być wolne od smug i cieni.

Krawędzie lica znaku z folii typu 2 i folii pryzmatycznej powinny być odpowiednio zabezpieczone np. przez lakierowanie lub ramą z profilu ceowego.

Powłoka lakiernicza w kolorze RAL 7037 na tylnej stronie znaku powinna być równa, gładka bez smug i zacieków.

Sprawdzenie polega na ocenie wizualnej.

### 2.6.3 Tolerancje wymiarowe znaków drogowych

#### 2.6.3.1 Tolerancje wymiarowe dla grubości blach

Sprawdzenie śrubą mikrometryczną:

#### 2.6.3.2 Tolerancje wymiarowe dla grubości powłok malarskich

Dla powłoki lakierniczej na tylnej powierzchni tarczy znaku o grubości 60 μm wynosi ± 15 nm. Sprawdzenie według PN-EN ISO 2808:2000.

#### 2.6.3.3 Tolerancje wymiarowe dla płaskości powierzchni

Odchylenia od poziomu nie mogą wynieść więcej niż 0,2 %, wyjątkowo do 0,5 %. Sprawdzenie szczelinomierzem.

#### 2.6.3.4 Tolerancje wymiarowe dla tarcz znaków



Sprawdzenie przymiarem liniowym:

### **2.6.3.5 Tolerancje wymiarowe dla lica znaku**

Sprawdzone przymiarem liniowym:

W znakach nowych na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4 cm nie może występować więcej niż 0,7 lokalnych usterek (załamania, pęcherzyki) o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku. Niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek zarysowań powierzchni znaku.

Na znakach w okresie gwarancji, na każdym z fragmentów powierzchni znaku o wymiarach 4x4 cm dopuszcza się do 2 usterek jak wyżej, o wymiarach nie większych niż 1 mm w każdym kierunku.

Na powierzchni tej dopuszcza się do 3 zarysowań o szerokości nie większej niż 0,8 mm i całkowitej długości nie większej niż 10 cm. Na całkowitej długości znaku dopuszcza się nie więcej niż 5 rys szerokości nie większej niż 0,8 mm i długości przekraczającej 10 cm – pod warunkiem, że zarysowania te nie zniekształcają treści znaku.

Na znakach w okresie gwarancji dopuszcza się również lokalne uszkodzenie folii o powierzchni nie przekraczającej 6 mm<sup>2</sup> każde – w liczbie nie większej niż pięć na powierzchni znaku małego lub średniego, oraz o powierzchni nie przekraczającej 8 mm<sup>2</sup> każde – w liczbie nie większej niż 8 na każdym z fragmentów powierzchni znaku dużego lub wielkiego (włączając znaki informacyjne) o wymiarach 1200x1200 mm.

Uszkodzenia folii nie mogą zniekształcać treści znaku – w przypadku występowania takiego zniekształcenia znak musi być bezzwłocznie wymieniony.

W znakach nowych niedopuszczalne jest występowanie jakichkolwiek rys, sięgających przez warstwę folii do powierzchni tarczy znaku. W znakach eksploatowanych istnienie takich rys jest dopuszczalne pod warunkiem, że występujące w ich otoczeniu ogniska korozyjne nie przekroczą wielkości określonych poniżej.

W znakach eksploatowanych dopuszczalne jest występowanie co najwyżej dwóch lokalnych ognisk korozji o wymiarach nie przekraczających 2,0 mm w każdym kierunku na powierzchni każdego z fragmentów znaku o wymiarach 4x4 cm. W znakach nowych oraz w znakach znajdujących się w okresie wymaganej gwarancji żadna korozja tarczy znaku nie może występować.

Wymagana jest taka wytrzymałość połączenia folii odblaskowej z tarczą znaku, by po zgięciu tarczy o 90° przy promieniu łuku zgięcia do 10 mm w żadnym miejscu nie uległo ono zniszczeniu.

### **2.6.3. Obowiązujący system oceny zgodności**

Zgodnie z art. 4, art. 5 ust. 1 oraz art. 8, ust. 1 ustawy z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych wyrób, który posiada aprobatę techniczną może być wprowadzony do obrotu i stosowania przy wykonywaniu robót budowlanych w zakresie odpowiadającym jego właściwościom użytkowym i przeznaczeniu, jeżeli producent dokonał oceny zgodności, wydał krajową deklarację zgodności z aprobatą techniczną i oznakował wyrób budowlany zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. oceny zgodności wyrobu z aprobatą techniczną dokonuje producent, stosując system 1.

## **2.7. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidywane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby, listwy, wkręty, nakrętki itp, powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Dostawa może być dostarczona w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach, w zależności od wielkości wyrobów.

## **2.8. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej STWiORB.

Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Prefabrykaty betonowe powinny być składowane na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Prefabrykaty należy układać na podkładach z zachowaniem prześwitu minimum 10 cm między podłożem a prefabrykatem.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych z dala od materiałów działających korodująco i w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniami.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu**

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **3.2 Sprzęt do wykonywania oznakowania pionowego**

Przy wykonaniu oznakowania pionowego, przewozie, załadunku i wyładunku materiałów, można stosować:

pod warunkiem zaakceptowania przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu**

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

### **4.2. Przewóz materiałów do pionowego oznakowania dróg**

Prefabrykaty betonowe – do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie prefabrykatów na środkach transportu powinni być symetryczne.

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

Punkty stabilizujące miejsce ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość odtworzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

## **5.3. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

### **5.3.1. Prefabrykaty betonowe**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. Klińcem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m

### **5.3.1. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205:1998.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją asfaltową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

## **5.4. Tolerancja ustawienia znaku pionowego**

Konstrukcje wsporcze znaków – słupki, słupy, wysięgniki, konstrukcje dla tablic wielkowymiarowych, powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, lub wskazaniem Inżyniera.

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

### 5.5. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011:1978 [25].

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić 19-32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla grubości spoiny do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne wady złączy spawanych

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęśnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

### 5.6. Konstrukcje wsporcze

#### 5.6.1. Zabezpieczenie konstrukcji wsporczej przed najechaniem

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych bramowych lub wysięgnikowych jedno lub dwustronnych, jak również konstrukcje wsporcze znaków tablicowych bocznych o powierzchni większej od  $4,5 \text{ m}^2$ , gdy występuje możliwość bezpośredniego najechania na nie przez pojazd – muszą być zabezpieczone odpowiednio umieszczonymi barierami ochronnymi lub innego rodzaju urządzeniami ochronnymi lub przeciwdestrukcyjnymi, zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniem Inżyniera. Podobne zabezpieczenie należy stosować w przypadku innych konstrukcji wsporczych, gdy najechanie na nie w większym stopniu zagraża bezpieczeństwu użytkowników pojazdów, niż najechanie pojazdu na barierę, jeśli przewiduje to dokumentacja projektowa, STWiORB lub Inżynier.

#### 5.6.2. Łatwo zrywalne złącza konstrukcji wsporczej

W przypadku konstrukcji wsporczych, nie osłoniętych barierami ochronnymi – zaleca się stosowanie łatwo zrywalnych lub łatwo rozłączalnych przekrojów, złączy lub przegubów o odpowiednio bezpiecznej konstrukcji, umieszczonych na wysokości od 0,15 do 0,20 m nad powierzchnią terenu.

W szczególności – zaleca się stosowanie takich przekrojów, złączy lub przegubów w konstrukcjach wsporczych nie osłoniętych barierami ochronnymi, które znajdują się na

obszarach zwiększonego zagrożenia kolizyjnego (ostrza rozgałęzień dróg łącznikowych, zewnętrzna strona łuków drogi itp.).

Łatwo zrywalne lub łatwo rozłączalne złącza, przekroje lub przeguby powinny być tak skonstruowane i umieszczone, by znak wraz z konstrukcją wsporczą po zerwaniu nie przewracał się na jezdnię. Wysokość części konstrukcji wsporczej, pozostałej po odłączeniu górnej jej części od fundamentu, nie może być większa od 0,25 m.

#### **5.6.3. Zapobieganie zagrożeniu użytkowników drogi i terenu przyległego – przez konstrukcję wsporczą**

Konstrukcja wsporcza znaku musi być wykonana w sposób ograniczający zagrożenie użytkowników pojazdów samochodowych oraz innych użytkowników drogi i terenu do niej przyległego przy najechaniu przez pojazd na znak. Konstrukcja wsporcza znaku musi zapewnić możliwość łatwej naprawy po najechaniu przez pojazdy lub innego rodzaju uszkodzenia znaku.

#### **5.6.4. Tablicowe znaki drogowe na dwóch słupach lub podporach**

Przy stosowaniu tablicowych znaków drogowych (drogowskazów tablicowych, tablic przeddrogowskazowych, tablic szlaku drogowego, tablic objazdów itp.) umieszczanych na dwóch słupach lub podporach – odległość między tymi słupami lub podporami, mierzona prostopadłe do przewidywanego kierunku najechania przez pojazd, nie może być mniejsza od 1,75 m. Przy stosowaniu większej liczby słupów niż dwa – odległość między nimi może być mniejsza.

#### **5.6.5. Poziom górnej powierzchni fundamentu**

Przy zamocowaniu konstrukcji wsporczej znaku w fundamencie betonowym lub innym podobnym – pożądanym jest, by górna część fundamentu pokrywała się z powierzchnią pobocza, pasa dzielącego itp. lub była nad tę powierzchnię wyniesiona nie więcej niż 0,03 m. W przypadku konstrukcji wsporczych, znajdujących się poza koroną drogi, górna część fundamentu powinna być wyniesiona nad powierzchnię terenu nie więcej niż 0,15 m.

#### **5.6.6. Barwa konstrukcji wsporczej**

Konstrukcje wsporcze znaków drogowych pionowych muszą mieć barwę szarą neutralną z tym, że dopuszcza się barwę naturalną pokryć cynkowanymi. Zabrania się stosowania pokryć konstrukcji wsporczych o jaskrawej barwie – z wyjątkiem przypadków, gdy jest to wymagane odrębnymi przepisami, wytycznymi lub warunkami technicznymi.

#### **5.7. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą**

Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od tej konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Na drogach i obszarach, na których występują częste przypadki dewastacji znaków, zaleca się stosowanie elementów łącznych o konstrukcji uniemożliwiającej lub znacznie utrudniającej ich rozłączenie przez osoby niepowołane.

Tarcza znaku składanego musi wykazywać pełną integralność podczas najechania przez pojazd w każdych warunkach kolizji. W szczególności – żaden z segmentów lub elementów

tarczy nie może się od niej odłączyć w sposób powodujący narażanie kogokolwiek na niebezpieczeństwo lub szkodę.

Nie dopuszcza się do zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

### 5.8 Oznakowanie znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi mieć naklejoną na rewersie naklejkę zawierającą następujące informacje:

Oznakowania powinny być wykonane w sposób trwały i wyraźny, czytelny z normalnej odległości widzenia, a całkowita powierzchnia naklejki nie była większa niż 30 cm<sup>2</sup>. Czytelność i trwałość cechy na tylnej stronie tarczy znaku nie powinna być niższa od wymaganej trwałości znaku. Naklejkę należy wykonać z folii nieodblaskowej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### 6.3. Badania w czasie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub z deklaracją zgodności wydaną przez producenta powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z ustaleniami tablicy 3.

Tablica 3		Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producentów		
Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	od 5 do 10 badań z wybranych losowo elementów	Powierzchnię zbadać nieuzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów	Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami pkt 2
2	Sprawdzenie wymiarów			

	w każdej dostarczonej partii wyrobów liczącej do	Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami (np. liniałami, przymiarami itp.)	
--	--	---	--

W przypadkach budzących wątpliwości można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie właściwości dostarczonych wyrobów i materiałów w zakresie wymagań podanych w pkt 2.

### 6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z pkt 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z pkt 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z pkt 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z pkt 5.4.

W przypadku wykonania spawanych złączy elementów konstrukcji wsporczych:

- słupka pojedynczego lub słupków i elementów poziomych,
- w zależności od potrzeb zastosowany zostanie inny niż prosty typ słupka pod znak drogowy np. typu gięte, typu „szubienica”,
- łączników do mocowania elementów konstrukcji lub sposobu połączeń spawanych,
- połączenia konstrukcji wsporczej z fundamentem.
- pochłaniająca energię w wysokim stopniu (HE),
- pochłaniająca energię w niskim stopniu (LE),
- nie pochłaniająca energii (NE).
- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.
- Tarczę znaku należy wyposażyć w poziome profile usztywniające wykonane z kształtowników aluminiowych oraz w profil aluminiowy opasający znak wykonany zgodnie z normami PN-EN 755-9:2004, PN-EN 755-2:2001, PN-EN 755-1:2001
- powierzchnia czołowa tarczy znaku powinna być równa – bez wgłęć, pofałdowań i otworów montażowych. Dopuszczalna nierówność wynosi 1 mm/m
- poziome profile usztywniające lub przymocowane do tylnej powierzchni profile montażowe powinny usztywnić tarczę znaku w taki sposób, aby wymagania podane w tablicy 1 były spełnione a zarazem stanowiły element konstrukcyjny do montażu do konstrukcji wsporczej. Dopuszcza się maksymalne odkształcenie trwałe do 20 % odkształcenia odpowiedniej klasy na zginanie i skręcanie

- tylna powierzchnia tarczy powinna być zabezpieczona przed procesami korozji ochronnymi powłokami chemicznymi oraz powłoką lakierniczą o grubości min. 60 µm z proszkowych farb poliestrowych ciemnoszarych matowych lub półmatowych w kolorze RAL 7037; badania należy wykonywać zgodnie z PN-C-81523:1988 oraz PN-C-81521:1976 w zakresie odporności na działanie mgły solnej oraz wody.
- narożniki znaku i tablicy powinny być zaokrąglone, o promieniu zgodnym z wymaganiami określonymi w załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. nie mniejszym jednak niż 30 mm, gdy wielkości tego promienia nie wskazano,
- łączenie poszczególnych segmentów tarczy (dla znaków wielkogabarytowych) wzdłuż poziomej lub pionowej krawędzi powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.
- powinno być wykonane w taki sposób, aby nie występowały przesunięcia i prześwity w miejscach ich łączenia.
- dla blachy stalowej ocynkowanej ogniowo o gr. 1,25-1,5 mm wynosi - 0,14 mm,
- dla blach aluminiowych o gr. 1,5-2,0 mm wynosi - 0,10 mm.
- wymiary dla tarcz znaków o powierzchni < 1 m<sup>2</sup> podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] są należy powiększyć o 10 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 5 mm,
- wymiary dla tarcz znaków i tablic o powierzchni > 1 m<sup>2</sup> podane w opisach szczegółowych załącznika nr 1 [25] oraz wymiary wynikowe dla tablic grupy E należy powiększyć o 15 mm i wykonać w tolerancji wymiarowej ± 10 mm.
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego drukiem sitowym wynoszą ± 1,5 mm,
- tolerancje wymiarowe rysunku lica wykonanego metodą wyklejania wynoszą ± 2 mm,
- kontury rysunku znaku (obwódka i symbol) muszą być równe z dokładnością w każdym kierunku do 1,0 mm.
- koparki kołowe np. 0,15 m<sup>3</sup> lub koparki gąsienicowe np. 0,25 m<sup>3</sup>
- ewentualnie wiertnice do wykonywania dołów pod słupki w gruncie zwięzłym
- betoniarki przewoźne do wykonywania fundamentów betonowych "na mokro"
- środki transportu materiałów · przewoźne zbiorniki do wody
- sprzęt spawalniczy, itp.
- lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju,
- wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.
- odchyłka od pionu, nie więcej niż ± 1 %,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku, nie więcej niż ± 2 cm,



- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z załącznikiem nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach.
- numer i datę normy tj. PN-EN 12899-1:2005 [21],
- klasy istotnych właściwości wyrobu,
- miesiąc i dwie ostatnie cyfry roku produkcji,
- nazwę, znak handlowy i inne oznaczenia identyfikujące producenta lub dostawcę jeśli nie jest producentem,
- znak budowlany „B”,
- numer aprobaty technicznej IBDiM,
- numer certyfikatu zgodności i numer jednostki certyfikującej.
- przed oględzinami, spoinę i przylegające do niej elementy łączone (od 10 do 20 mm z każdej strony) należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń utrudniających prowadzenie obserwacji i pomiarów,
- oględziny złączy należy przeprowadzić wizualnie z ewentualnym użyciem lupy o powiększeniu od 2 do 4 razy; do pomiarów spoin powinny być stosowane wzorniki, przymiary oraz uniwersalne spoinomierze,
- w przypadkach wątpliwych można zlecić uprawnionej jednostce zbadanie wytrzymałości zmęczeniowej spoin, zgodnie z PN-M-06515,
- złącza o wadach większych niż dopuszczalne, określone w pkt 5.5, powinny być naprawione powtórным spawaniem.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M D-00.00.00 " Wymagania ogólne" pkt 7.

Jednostkami obmiarowymi są (1 sztuka) dla:

- Ustawienie słupków z rur stalowych  $\varnothing 60$  mm dla znaków drogowych,
- Montaż znaków wynikających z projektu organizacji ruchu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i normami, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## **8.2. Odbiór ostateczny**

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego.

Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w pkt 2 i 5.

## **8.3. Odbiór po rękojmi**

Odbioru po rękojmi należy dokonać po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w dokumentach kontraktowych.

## **8.4. Zasady postępowania w przypadku wystąpienia wad i usterek**

W przypadku wystąpienia wad i usterek Wykonawca zobowiązany jest do ich usunięcia na własny koszt. Odbiór jest możliwy po spełnieniu wymagań określonych w pkt 6. STWiORB.

# **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

## **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

# **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

## **10.1. Normy**

PN-B-06250:1988 Beton zwykły

PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-B-03264:2002 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone – Obliczenia statyczne i projektowanie

PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie

PN-EN 12899-1:2005 Stałe pionowe znaki drogowe – Część 1: Znaki stałe

PN-H-74200:1998 Rury stalowe ze szwem, gwintowane

PN - EN ISO Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową 1461:2000 (cynkowanie jednostkowe) – Wymagania i badania

PN-EN 10240:2001 Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych – Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych

PN-EN 485-4:1997 Aluminium i stopy aluminium – Blachy, taśmy i płyty – Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno

PN-EN 755-9:2004 Aluminium i stopy aluminium – Pręty, rury i kształtowniki wyciskane – Część 9: Tolerancje wymiarów i kształtu kształtowników

PN-EN 755-2:2001 Aluminium i stopy aluminium – Pręty, rury i kształtowniki wyciskane – Własności mechaniczne

PN-EN 755-1:2001 Aluminium i stopy aluminium – Pręty, rury i kształtowniki wyciskane – Warunki techniczne kontroli i dostawy

PN-C-81523:1988 Wyroby lakierowe – Oznaczanie odporności powłok na działanie mgły solnej

PN-C-81521:1976 Wyroby lakierowe – Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości

PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery – Oznaczanie grubości powłoki

PN- EN 12966-1:2009 Pionowe znaki drogowe – Drogowe znaki informacyjne o zmiennej treści – Część 1: Norma wyrobu

PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe – Roboty ziemne – Wymagania i badania

PN-EN 40-5:2004 Słupy oświetleniowe – Część 5: Słupy oświetleniowe stalowe – Wymagania

EN 60529:2003 Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy



## D-07.07.00 OŚWIETLENIE DROGOWE

### D-07.07.01 OŚWIETLENIE DROGOWE

#### 1. WSTĘP

##### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oświetlenia drogowego w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

Specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót budowlanych stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót.

##### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszym opracowaniu dotyczą zasad prowadzenia robót obejmujących wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie budowy oświetlenia drogowego w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### 1.4. Określenia podstawowe

**Słup oświetleniowy** - konstrukcja wsporcza osadzona bezpośrednio w gruncie, służąca do zamocowania oprawy oświetleniowej na wysokości nie większej niż 14 m.

**Wysięgnik** - element rurowy łączący słup oświetleniowy z oprawą.

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

**Kabel** - przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego, mogący pracować pod i nad ziemią.

**Przewód kabelkowy** – przewód wielożyłowy izolowany, przystosowany do przewodzenia prądu elektrycznego pracujący w słupie i w wysięgniku

**Fundament** - konstrukcja żelbetowa zagłębiona w ziemi, służąca do utrzymania słupa oświetleniowego 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 zakłóceńowych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ogólnej specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

##### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ogólnej specyfikacji technicznej STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 2.

### **2.2. Materiały stosowane przy układaniu kabli**

#### **2.2.1. Piasek**

Piasek stosowany przy układaniu kabli powinien być co najmniej gatunku „3”, odpowiadającego wymaganiom BN-87/6774-04.

#### **2.2.2. Folia**

Folia służąca do osłony kabla przed uszkodzeniami mechanicznymi, powinna być folią kalandrowaną z uplastycznionego PCW o grubości od 0,4 do 0,6 mm, gatunku I, odpowiadającą wymaganiom BN-68/6353-03.

### **2.3. Elementy gotowe**

#### **2.3.1. Fundamenty prefabrykowane**

Pod słupy oświetleniowe zaleca się stosowanie fundamentów prefabrykowanych według ustaleń dokumentacji projektowej. Ogólne wymagania dotyczące fundamentów konstrukcji określone są w PN-80/B-03322. Po wykonaniu wykopu, a przed zamontowaniem fundamentu słupa, należy ułożyć na dnie wykopu warstwę betonu klasy B-10 o grubości 10 cm i wymiarach w poziomie większych o 10 cm od wymiaru danego fundamentu.

W zależności od konkretnych warunków lokalizacyjnych i rodzaju wód gruntowych, należy wykonać zabezpieczenie antykorozyjne według dokumentacji projektowej, zgodnie z „Instrukcją zabezpieczeń przed korozją konstrukcji betonowych”.

Składowanie prefabrykatów powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu, na przekładkach z drewna sosnowego.

#### **2.3.2. Przepusty kablowe**

Przepusty kablowe powinny być wykonane z materiałów niepalnych, z tworzyw sztucznych lub stali, wytrzymałych mechanicznie, chemicznie i odpornych na działanie łuku elektrycznego.

Rury używane do wykonania przepustów powinny być dostatecznie wytrzymałe na działające na nie obciążenia. Wnętrza ścianek powinny być gładkie lub powleczone warstwą wygładzającą ich powierzchnie dla ułatwienia przesuwania się kabli.

Zaleca się stosowanie na przepusty kablowe rur RHDPEp z polichloroku winylu (PCW). Rury powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-80/C-89205.

Rury na przepusty kablowe należy przechowywać na utwardzonym placu, w nienastłonecznionych miejscach zabezpieczonych przed ich uszkodzeniem.

#### **2.3.3. Kable**

Kable używane do oświetlenia dróg powinny spełniać wymagania PN-93/E-90401. Zaleca się stosowanie kabli o napięciu znamionowym 0,6/1 kV, cztero- lub pięcioletowych o żyłach aluminiowych w izolacji polwinitowej. Przekrój żył powinien być dobrany w zależności od

dopuszczalnego spadku napięcia, dopuszczalnej temperatury nagrzania kabla przez prądy robocze i zwarciowe oraz skuteczności ochrony przeciwporażeniowej w przypadku zerowania ochronnego.

Zaleca się stosowanie kabli o przekroju 35 mm<sup>2</sup>.

Bębny z kablami należy przechowywać w miejscach pokrytych dachem, zabezpieczonych przed opadami atmosferycznymi i bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

#### **2.3.4. Źródła światła i oprawy**

Ze względu na wysoką skuteczność świetlną, trwałość i stałość strumienia świetlnego w czasie oraz oddawanie barw, zaleca się stosowanie lamp wykonanych w technologii LED.

Oprawy wykonane w technologii LED, o mocy wynikającej z wykazów montażowych. Korpus oprawy musi być wykonany z aluminium. Klosz chroniący diody LED i soczewki musi być wykonany ze szkła hartowanego o stopniu IK 08 lub wyższym. Oprawa posiada budowę dwukomorową – oddzielna komora optyczna IP66 i oddzielna komora osprzętu IP66. Oprawa wykonana w II klasie ochronności elektrycznej, napięcie zasilania 230V 50Hz. Budowa oprawy pozwala na szybką wymianę układu optycznego oraz modułu zasilającego. Oprawa wyposażona w uniwersalny uchwyt pozwalający na montaż zarówno na wysięgniku jak i bezpośrednio na słupie, a także pozwalający na zmianę kąta nachylenia oprawy. Oprawa posiada deklaracje zgodności producenta. Oprawa posiada układ zasilający pozwalający na utrzymanie stałego w czasie strumienia świetlnego oraz umożliwiający redukcję mocy oprawy w godzinach późnonocnych kiedy ruch na ulicy jest niewielki.

Elementy oprawy, takie jak układ optyczny i korpus, powinny być wykonane z materiałów nierdzewnych.

Oprawy powinny być przechowywane w pomieszczeniach o temperaturze nie niższej niż -5°C i wilgotności względnej powietrza nie przekraczającej 80% i w opakowaniach zgodnych z PN-86/O-79100.

#### **2.3.5. Przewód kabelkowy**

Przewód używany do zasilania opraw oświetleniowych, składa się z żyły, izolacji żyły i powłoki ochronnej. Żyły powinny być wykonane z miedzi o przekroju 2,5 mm<sup>2</sup>, izolacja przewodu oraz powłoki ochronne powinny być z tworzywa sztucznego. Należy stosować przewód YDYżo 3 x 2,5 mm<sup>2</sup> na napięcie znamionowe 750V. Miejsce składowania przewodów powinno być suche oraz chronione przed opadami atmosferycznymi i promieniami słonecznymi. Należy unikać przechowywania przewodów o izolacji z tworzyw sztucznych w temperaturze niższej niż -5°C.

#### **2.3.6. Słupy i maszty oświetleniowe**

Słupy oświetleniowe powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową dla konkretnego obiektu.

Słupy powinny przenieść obciążenia wynikające z zawieszenia opraw i wysięgników oraz parcia wiatru dla II i III strefy wiatrowej, zgodnie z PN-75/E-05100.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i osłony stożkowej.

W dolnej części słupy powinny posiadać jedną wnękę zamykaną drzwiczkami.

Wnęka lub wnęki powinny być przystosowane do zainstalowania izolowanych złączy kablowych np. typu IZK przystosowane do podłączenia czterech żył kabla o przekroju do 50 mm<sup>2</sup> oraz wkładki bezpiecznikowej.

Elementy powinny być proste w granicach dopuszczalnych odchyłek podanych w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę i PN-90/B-03200. Spoiny nie mogą wykazywać pęknięć, a otwory na elementy łączące nie powinny mieć podniesionych krawędzi.

Stalowe słupy winny być wykonane ze stali ocynkowanej na gorąco. Ich powierzchnie wewnętrzne powinny być oczyszczone i powleczone warstwą ochronną z bitizolu o grubości min. 120 µm.

Składowanie słupów i masztów oświetleniowych na placu budowy, powinno być na wyrównanym podłożu w pozycji poziomej, z zastosowaniem przekładek z drewna miękkiego.

### **2.3.7. Wysięgniki**

Wysięgniki powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową. Wysięgniki wykonywać ze stali ocynkowanej na gorąco. Grubość ścianki rury nie powinna przekraczać 8 mm.

Ramię wysięgnika powinno posiadać wysięg 1,5 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

Składowanie wysięgników na placu budowy powinno być w miejscu suchym i zabezpieczonym przed ich uszkodzeniem.

### **2.3.8. Izolowane złącza kablowe**

Izolowane złącza kablowe np. typu IZK należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową.

Izolowane złącze kablowe, montowane we wnęce słupa powinno być przystosowane do podłączenia czterech żył kabla o przekroju do 50mm<sup>2</sup> oraz wkładki bezpiecznikowej 6A.

### **2.3.9. Szafa oświetleniowa**

Szafa oświetleniowa powinna być zgodna z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom PN-91/E-05160/01, jako konstrukcja wolnostojąca na fundamencie betonowym prefabrykowanym o stopniu ochrony IP 34. Szafa powinna być przystosowana do sieci kablowej tak od strony zasilania jak i odbioru i wykonana na napięcie znamionowe 400/230 V, 50 Hz.

Szafa oświetleniowa powinna składać się z członów:

- zasilającego dostosowanego do podłączenia kabla o przekroju żył do 120 mm<sup>2</sup>, składającego się z podstaw bezpiecznikowych 200A lub łącznika ręcznego 200A,
- odbiorczego, wyposażonego w gniazda bezpiecznikowe i styczniki, które bezpośrednio włączają i wyłączają oświetlenie. Do podłączenia kabli odbiorczych, człon powinien posiadać uniwersalne zaciski śrubowe umożliwiające przykręcenie żył o przekroju do 70 mm<sup>2</sup> bez używania końcówek kablowych,
- sterowniczego CPA net 5RC z GPS realizującego lokalne wymagania zawarte w dokumentacji projektowej opracowanej przez Wykonawcę.



Składowanie szafy oświetleniowej powinno odbywać się w zamkniętym, suchym pomieszczeniu, zabezpieczonym przed dostawaniem się kurzu i przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### **2.3.10. Żwir na podsypkę**

Żwir na podsypkę pod prefabrykowane elementy betonowe powinien być klasy co najmniej III i odpowiadać wymaganiom BN-66/6774-01.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt. 3.

### **3.2. Sprzęt do wykonania oświetlenia drogowego**

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

- żurawia samochodowego,
- samochodu specjalnego linowego z platformą i balkonem,
- przyczepa dłuźycowa,
- samochód skrzyniowy do 5t,
- samochód samowyładowczy do 5t,
- wiertnicy na podwoziu samochodowym ze świdrem  $\Phi$  70 cm,
- zagęszczarki wibracyjnej spalinowej,
- urządzenia przeciskowego do przeciskania rur ochronnych pod istniejącymi drogami,
- minikoparka,
- ubijak spalinowy,
- wciągarka kablowa ręczna,
- urządzenia pomiarowe.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

### **4.2. 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,
- samochodu dostawczego,
- przyczepy do przewożenia kabli.

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

### **5.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

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 wąskoprzestrzennych ręcznie. Ich obudowa i zabezpieczenie przed osypywaniem powinno odpowiadać wymaganiom BN-83/8836-02.

W obu wypadkach wykopy wykonane powinny być bez naruszenia naturalnej struktury dna wykopu i zgodnie z PN-68/B-06050.

Wykop rowka pod kabel powinien być zgodny z dokumentacją projektową, STWiORB lub wskazaniem Inspektora Nadzoru. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu. Skarpy rowka 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. Wykopy pod urządzenie przeciskowe należy wykonywać ręcznie dobierając wielkość wykopu do gabarytów urządzenia.

Zasypanie fundamentu lub 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 0,95 według BN-77/8931-12. Zagęszczenie należy wykonywać w taki sposób aby nie spowodować uszkodzeń fundamentu lub kabla.

Nadmiar gruntu z wykopu, pozostający po zasypaniu fundamentu lub kabla, należy rozplantować w pobliżu lub odwieźć na miejsce wskazane w STWiORB lub przez Inspektora Nadzoru.

### **5.3. Montaż fundamentów prefabrykowanych**

Montaż fundamentów należy wykonać zgodnie z wytycznymi montażu dla konkretnego fundamentu, zamieszczonymi w dokumentacji projektowej.

Fundament powinien być ustawiany przy pomocy dźwigu, na 10cm warstwie betonu B-10, spełniającego wymagania PN-88/B-06250 lub zagęszczonego żwiru spełniającego wymagania BN-66/6774-01.

Przed jego zasypaniem należy sprawdzić rzędne posadowienia, stan zabezpieczenia antykorozyjnego ścianek i poziom górnej powierzchni, do której przytwierdzona jest płyta mocująca.

Maksymalne odchylenie górnej powierzchni fundamentu od poziomu nie powinno przekroczyć 1:1500, z dopuszczalną tolerancją rzędnej posadowienia  $\pm 2$ cm. Ustawienie fundamentu w planie powinno być wykonane z dokładnością  $\pm 10$ cm.

#### **5.4. Montaż słupów oświetleniowych**

Przed przystąpieniem do montażu słupa należy sprawdzić stan powierzchni stykowych elementów łączeniowych, oczyszczając je z brudu, lodu itp. oraz stan powłoki antykorozyjnej, którą w przypadku uszkodzenia podczas transportu, należy uzupełnić lub w przypadku braku powłoki pokryć fundament.

Słup ustawiać należy przy pomocy dźwigu. Podczas podnoszenia słupa należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów lub ich zniszczenia.

Przed zdjęciem z haka, ustawiany słup powinien być zabezpieczony przed upadkiem.

Nakrętki śrub mocujących słup powinny być dokręcane dwustadiowo i trwale zabezpieczone przed odkręceniem.

Odchyłka osi słupa od pionu nie może być większa od 0,001 wysokości słupa.

Słup należy ustawiać tak, aby jego wnęka znajdowała się od strony chodnika, a przy jego braku, od strony przeciwnej niż nadjeżdżające pojazdy oraz nie powinna być położona niżej niż 20 cm od powierzchni chodnika lub gruntu.

#### **5.5. Montaż wysięgników**

Wysięgniki należy montować na słupach stojących przy pomocy dźwigu i samochodu z balkonem.

Część pionową wysięgnika należy wsunąć do oporu w rurę znajdującą się w górnej części słupa oświetleniowego i po ustawieniu go w pionie należy unieruchomić go śrubami, znajdującymi się w nagwintowanych otworach.

Zaleca się ustawianie pionu wysięgnika przy obciążeniu go oprawą lub ciężarem równym ciężarowi oprawy.

Połączenia wysięgnika ze słupem należy chronić kapturkiem osłonowym. Szczeliny pomiędzy kapturkiem osłonowym, wysięgnikiem i rurą wierzchołkową słupa, należy wypełnić kitem miniowym.

Wysięgniki powinny być ustawione pod kątem 90 stopni z dokładnością  $\pm 2$  stopnie do osi ciągu pieszo – rowerowego lub stycznej do osi w przypadku, gdy ciąg jest w łuku.

Należy dążyć, aby części ukośne wysięgników znajdowały się w jednej płaszczyźnie równoległej do powierzchni oświetlanej ciągu.

#### **5.6. Montaż opraw**

Montaż opraw na wysięgnikach należy wykonywać przy pomocy samochodu z balkonem.

Każdą oprawę przed zamontowaniem należy podłączyć do sieci i sprawdzić jej działanie (sprawdzenie zaświecenia się lampy).

Oprawy należy montować po uprzednim wciągnięciu przewodów zasilających do słupów i wysięgników.

Należy stosować przewody pojedyncze lub kabelkowe o izolacji wzmocnionej z żyłami miedzianymi o przekroju żyły nie mniejszym niż 2,5mm<sup>2</sup>.

Ilość przewodów zależna jest od ilości opraw.

Od izolowanych złącz kablowych do każdej oprawy należy prowadzić po trzy przewody. Oprawy należy mocować na wysięgnikach i głowicach masztów w sposób wskazany przez producenta opraw, po wprowadzeniu do nich przewodów zasilających i ustawieniu ich w położenie pracy.

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.

### **5.7. Układanie kabli**

Kable należy układać w trasach wytyczonych przez fachowe służby geodezyjne. Układanie kabli powinno być zgodne z normą PN-76/E-05125.

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 0,7m z dokładnością  $\pm 5$ cm na warstwie piasku o grubości 10cm z przykryciem również 10cm warstwą piasku, a następnie warstwą gruntu rodzimego o grubości co najmniej 15cm.

Jako ochronę przed uszkodzeniami mechanicznymi, wzdłuż całej trasy, co najmniej 25cm nad kablem, należy układać folię koloru niebieskiego szerokości 20cm.

Przy skrzyżowaniu z innymi instalacjami podziemnymi lub z drogami, kabel należy układać w przepustach kablowych. Przepusty powinny być zabezpieczone przed przedostawaniem się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

W miejscach skrzyżowań kabli z istniejącymi drogami o nawierzchni twardej, zaleca się wykonywanie przepustów kablowych metodą wiercenia poziomego. Przepust pod drogami wykonywać na głębokości 1m.

Kabel ułożony w ziemi na całej swej długości powinien posiadać oznaczniki identyfikacyjne.

Zaleca się przy latarniach, szafie oświetleniowej, przepustach kablowych; pozostawienie 2-metrowych zapasów eksploatacyjnych kabla.

Po wykonaniu linii kablowej należy pomierzyć rezystancję izolacji poszczególnych odcinków kabla induktorem o napięciu nie mniejszym niż 2,5 kV, przy czym rezystancja nie może być mniejsza niż 20 M $\Omega$ /m.

### **5.8. Układanie przepustów kablowych**

Przepusty kablowe należy wykonywać z rur RHDPEp o średnicy wewnętrznej zgodnych z projektem opracowanym przez Wykonawcę.

Przepusty kablowe należy układać w miejscach, gdzie kabel narażony jest na uszkodzenia mechaniczne. W jednym przepuście 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 70cm – w terenie bez nawierzchni i 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 wiercenia poziomego, przewidując przepusty rezerwowe dla umożliwienia ułożenia kabli dodatkowych lub wymiany kabli uszkodzonych bez rozkopywania dróg. Pod urządzenie przepustowe wykonać wykopy pionowe.

Miejsca wprowadzenia kabli do rur powinny być uszczelnione nasmołowanymi szmatami, sznurami lub pakułami, uniemożliwiającymi przedostawanie się do ich wnętrza wody i przed ich zamuleniem.

### **5.9. Montaż szafy oświetleniowej**

Montaż szafy oświetleniowej należy wykonać według instrukcji montażu dostarczonej przez producenta szafy i fundamentu.

Instrukcja powinna zawierać wskazówki dotyczące montażu i kolejności wykonywanych robót, a mianowicie:

- wykopów pod fundament,
- montaż fundamentu,
- ustawienie i zamontowanie szafy na fundamencie,
- wykonanie instalacji ochrony przeciwporażeniowej,
- podłączenie do szafy kabli oświetleniowych i sterowniczych,
- zasypanie wykopu i roboty wykończeniowe.

### **5.10. Wykonanie dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej**

System dodatkowej ochrony przeciwporażeniowej dla instalacji oświetleniowej może być stosowany jako zerowanie lub uziemienie ochronne.

Jest to uzależnione od istniejącego systemu zastosowanego w konkretnej sieci zasilającej szafę oświetleniową, oraz od warunków technicznych przyłączenia wydanych przez zakład energetyczny.

### 5.10.1. Zerowanie

Zerowanie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziemionym przewodem ochronnym PE lub ochronno-neutralnym PEN i powodującym w warunkach zakłóceń odłączenie zasilania.

Dodatkowo przy szafie oświetleniowej, na początku i końcu linii oświetleniowej, w słupie rozgałęźnym i na końcu każdego odgałęzienia, należy wykonać uziomy, których rezystancja nie może przekraczać  $10\Omega$ .

Zaleca się wykonywanie uziomu prętowego z użyciem prętów stalowych  $\Phi 20$  mm, nie krótszych niż 2,5m, połączonych bednarką ocynkowaną 25x4mm.

Uziom z zaciskami zerowymi znajdującymi się w szafie oświetleniowej i latarniach, należy łączyć przewodami uziomowymi o przekrojach nie mniejszych od przekroju uziomu poziomego.

### 5.10.2. Uziemienie

Uziemienie polega na połączeniu części przewodzących dostępnych z uziomami w sposób powodujący samoczynne odłączenie zasilania, w warunkach zakłóceń

Zaleca się wykonywanie uziomu taśmowego, układając w jednym rowie z kablem oświetleniowym, bednarkę ocynkowaną 25x4mm, która następnie powinna być wprowadzona do wnętrza latarni, masztów i szafy oświetleniowej i połączona z zaciskami ochronnymi. Zaciski te mogą spełniać również rolę zacisków probierczych.

Ewentualne łączenie odcinków bednarki należy wykonywać przez spawanie.

Bednarka w ziemi nie powinna być układana płycej niż 0,6m i powinna być zasypana gruntem bez kamieni, żwiru i gruzu.

Od zacisków ochronnych do elementów przewodzących dostępnych, należy układać przewody miedziane o przekroju nie mniejszym niż 2,5 mm<sup>2</sup>.

Przewody te powinny być chronione przed uszkodzeniami mechanicznymi.

### 5.11. Zabezpieczenie projektowanych i istniejących kabli

Zabezpieczenia kabli oświetleniowych oraz energetycznych nn i SN należy wykonywać z zachowaniem szczególnej ostrożności. Zaleca się wykonanie próbnych przekopów w celu ustalenia przebiegu tras kabli. Kable należy odkopać ręcznie. Odkopane kable na odcinku zabezpieczonym należy oczyścić z resztek gruntu oraz z zabrudzeń. Jeżeli dokumentacja projektowa nie mówi inaczej kable linii nn i SN należy zabezpieczać po przez nałożenie osłon z rur dwudzielnych o średnicach zgodnych z projektem. Projektowane kable oświetleniowe należy zabezpieczyć rurami osłonowymi typu i o średnicach zgodnych z projektem. Po montażu rur osłonowych należy ich wyloty uszczelnić materiałem włóknistym, a następnie pianką poliuretanową.

### 5.12. Prace demontażowe

Wykonawca ma obowiązek wykonania demontaży wszystkich urządzeń oświetleniowych zgodnie z dokumentacją projektową opracowaną przez Wykonawcę. Demontaże należy przeprowadzać w możliwie taki sposób aby nie powodować zniszczenia materiałów przewidzianych do demontażu. Zdemontowane materiały należy transportować w sposób

bezpieczny chroniący przed nadmiernym zniszczeniem. Zasady transportu omówiono w pkt. 4 niniejszej specyfikacji.

W przypadku niemożności zdemontowania elementów oświetleniowych bez ich uszkodzenia, Wykonawca powinien powiadomić o tym Inspektora Nadzoru i uzyskać od niego zgodę na jej uszkodzenie lub zniszczenie.

### **5.13 Rozbiórka i odtworzenie nawierzchni chodników**

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać ręcznie. Wszystkie elementy możliwe do powtórznego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów chodników, znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy pod kable i maszty, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Roboty odtworzeniowe nawierzchni chodników należy wykonywać ze starannością gwarantującą przywrócenie tych nawierzchni do stanu pierwotnego. Po zakończeniu robót związanych z odtworzeniem nawierzchni należy wykonać badania kontrolno-pomiarowe stopnia zagęszczenia gruntu.

Po zakończeniu wszystkich prac związanych z odtworzeniem ww. nawierzchni teren należy uprzątnąć i zgłosić do odbioru Zarządzającemu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 6.

Uwaga: przez sprawdzenie "na zgodność z Dokumentacją Projektową" należy rozumieć sprawdzenie wszystkich elementów przedstawionych liczbami (np. domiar) lub symbolami (np. typ kabla, nr studni, nr kabla) na rysunkach projektowych.

### **6.2. Wykopy pod fundamenty i kable**

Lokalizacja, wymiary i zabezpieczenie ścian wykopu powinno być zgodne z dokumentacją projektową.

Po zasypaniu fundamentów lub kabli należy sprawdzić wskaźnik zagęszczenia gruntu wg p. 5.2 oraz sprawdzić sposób usunięcia nadmiaru gruntu z wykopu.

### **6.3. Fundamenty**

Program badań powinien obejmować sprawdzenie kształtu i wymiarów, wyglądu zewnętrznego oraz wytrzymałości.

Parametry te powinny być zgodne z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej oraz wymaganiami PN-80/B-03322 i PN-88/B-30000. Ponadto należy sprawdzić dokładność ustawienia w planie i rzędne posadowienia.

#### 6.4. Słupy oświetleniowe

Elementy słupów oświetleniowych 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 wysięgnika i opraw względem osi oświetlanej jezdni,
- jakości połączeń kabli i przewodów na tabliczce bezpiecznikowo-zaciskowej oraz na zaciskach oprawy,
- jakości połączeń śrubowych słupów, masztów, wysięgników i opraw,
- stanu antykorozyjnej powłoki ochronnej wszystkich elementów.

#### 6.5. 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 10m 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.

#### 6.6. Szafa oświetleniowa

Przed zamontowaniem należy sprawdzić, czy szafa oświetleniowa lub jej części odpowiadają tym wymaganiom dokumentacji projektowej, których spełnienie może być stwierdzone bez użycia narzędzi i bez demontażu podzespołów.

Sprawdzeniem należy objąć jakość wykonania i wykończenia, a zwłaszcza:

- stan pokryć antykorozyjnych,
- ciągłość przewodów ochronnych i ich podłączenie do wszystkich metalowych elementów mogących znaleźć się pod napięciem,
- jakość wykonania połączeń w obwodach głównych i pomocniczych,
- jakość konstrukcji.

Po zamontowaniu szafy na fundamencie należy sprawdzić:

- jakość połączeń śrubowych pomiędzy fundamentem a konstrukcją szafy,
- stan powłok antykorozyjnych,
- jakość połączeń kabli zasilających odpiływowych i sterowniczych,



- zgodność schematu szafy ze stanem faktycznym. Schemat taki powinien być zamieszczony na widocznym miejscu wewnątrz szafy,
- pomiary skuteczności ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji i rezystancji uziomu.

#### **6.7. Instalacja przeciwporażeniowa**

Podczas wykonywania uziomów taśmowych należy wykonać pomiar głębokości ułożenia bednarki oraz sprawdzić stan połączeń spawanych, a po jej zasypaniu, sprawdzić wskaźnik zagęszczenia i rozplantowanie gruntu.

Pomiary głębokości ułożenia bednarki należy wykonywać co 10m, przy czym bednarka nie powinna być zakopana płycej niż 60cm.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w punkcie 5.2.

Po wykonaniu uziomów ochronnych należy wykonać pomiary ich rezystancji. Otrzymane wyniki nie mogą być gorsze od wartości podanych w dokumentacji projektowej.

Po wykonaniu instalacji oświetleniowej należy pomierzyć impedancje pętli zwarciovych dla stwierdzenia skuteczności zerowania.

Wszystkie wyniki pomiarów należy zamieścić w protokole pomiarowym ochrony przeciwporażeniowej.

#### **6.8. Pomiar natężenia oświetlenia**

Pomiary należy wykonywać po upływie co najmniej 0,5 godz. od włączenia lamp. Lamy przed pomiarem powinny być wyświecone minimum przez 100 godzin. Pomiary należy wykonywać przy suchej i czystej nawierzchni, wolnej od pojazdów, pieszych i jakichkolwiek obiektów 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 kątowej, a element światłoczuły powinien posiadać urządzenie umożliwiające dokładne poziomowanie podczas pomiaru.

Pomiary należy przeprowadzać dla punktów jezdni, zgodnie z PN-76/E-02032.

#### **6.9. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi elementami robót**

Wszystkie materiały nie spełniające wymagań ustalonych w odpowiednich punktach STWiORB zostaną przez Inspektora Nadzoru odrzucone.

Wszystkie elementy robót, które wykazują odstępstwa od postanowień STWiORB zostaną rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne". Pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla linii kablowej jest metr, a dla latarni, masztów i szaf oświetleniowych jest sztuka.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 8.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inspektora Nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykopy pod fundamenty i kable,
- wykonanie fundamentów,
- ułożenie kabla z wykonaniem podsypki pod i nad kablem,
- wykonanie uziomów taśmowych.

### **8.2. Dokumenty do odbioru końcowego robót**

Do odbioru końcowego Wykonawca jest zobowiązany przygotować, oprócz dokumentów wymienionych w ogólnej specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”:

- geodezyjną dokumentację powykonawczą,
- protokoły z dokonanych pomiarów skuteczności zerowania zastosowanej ochrony przeciwporażeniowej, rezystancji izolacji i rezystancji uziomu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne zasady płatności podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN/75/E/05100 Elektroenergetyczne linie napowietrzne

PN-CEN/TR 13 201-1: 2005 Wybór klas oświetlenia

PN-EN 13 201-2: 2005 Wymagania oświetleniowe

PN-EN 13 201-3: 2005	Obliczenia oświetleniowe.
PN-EN 13 201-4: 2005	Metody pomiarów parametrów oświetlenia.
N SEP-E-004:2004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
N SEP-E-001:2003	Sieci elektroenergetyczne niskiego napięcia. Ochrona przeciwporażeniowa.
BN/83/8836/02	Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze
PN/68/B/06050	Roboty ziemne budowlane.
PN/80/B/03322	Fundamenty konstrukcji wsporczych. Obliczenia statyczne i projektowanie.
PN/74/E/90066	Przewody wielożyłowe o wspólnej izolacji polwinitowej.
PN/87/E90301	Kable elektroenergetyczne o izolacji z tworzyw termoplastycznych i powłoce polwinitowej na napięcie znamionowe 0,6 kV.
PN/87/E90054	Przewody jednożyłowe o izolacji polwinitowej.
PN/71/E/05160	Rozdzielnice prefabrykowane niskonapięciowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.
BN/68/6353/03	Folia kalendrowana techniczna z uplastycznionego polichlorku winylu.
BN/78/6114/32	Lakier asfaltowy przeciwrzewny do ochrony biernej szybko schnący czarny.
PN/80/H/74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego stosowania.
PN/80/C/89205	Rury z nieplastikowego polichlorku winylu.
BN/73/3233/02	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Wietrznik do pokryw.
BN/73/3233/03	Telekomunikacyjne sieci kablowe miejscowe. Ramy i oprawy pokryw.
BN/74/3233/19	Wsporniki kablowe z tworzyw sztucznych.
BN/65/8984/11	Złącza lutowane. Wymagania techniczne.
ZN/96/TPSA/002	Linie optotelekomunikacyjne. Ogólne wymagania techniczne.
ZN/96/TPSA/004	Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Ogólne wymagania techniczne.
ZN/96/TPSA/009	Kablowe linie optotelekomunikacyjne. Przełącznice światłowodowe. Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA/011	Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Ogólne wymagania techniczne.
ZN/96/TPSA/012	Kanalizacja kablowa pierwotna. Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA/013	Kanalizacja wtórna i rurociągi kablowe. Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA /014	Rury z polichlorku winylu (RPCW). Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA/020	Złączki rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA/021	Uszczelki końców rur kanalizacji kablowej. Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA/022	Przywieszka identyfikacyjna. Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA/023	Studnie kablowe. Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA/025	Taśmy ostrzegawcze i ostrzegawczo/lokalizacyjne. Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA/030	Łączniki żył. Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA/031	Złączowe osłony termokurczliwe arkuszowe wzmocnione. Wymagania i badania.

ZN/96/TPSA/032	Łączówki i głowice kablowe. Wymagania i badania.
ZN/96/TPSA/033	Obudowy zakończeń kablowych. Wymagania i badania.
PN/IEC 60364/5/56:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Instalacje bezpieczeństwa.
PN/IEC 60364/4/42:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed skutkami oddziaływania cieplnego.
PN/IEC 60364/4/43:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed prądem przetężeniowym.
PN/IEC 60364/4/442:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona instalacji niskiego napięcia przed przejściowymi przepięciami i uszkodzeniami przy doziemieniach w sieciach wysokiego napięcia.
PN/IEC 60364/5/537:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza – Urządzenia do odłączenia izolacyjnego i łączenia.
PN/IEC 60364 /7/704:1999-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji – Instalacje na terenie budowy i rozbiórki.
PN/IEC 60364/4/443:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed przepięciami – Ochrona przed przepięciami atmosferycznymi lub łączeniowymi.
PN/IEC 60364/4/45:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przed obniżeniem napięcia.
PN/IEC 60364/4/46:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Odłączenie izolacyjne i łączenie.
PN/IEC 60364/5/54:1999	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Uziemienia i przewody ochronne.
PN/IEC 60364/3:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ustalenie ogólnych charakterystyk.
PN/IEC 60364/4/41:2000 -	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Ochrona przeciwporażeniowa.
PN/IEC 60364/5/51:2000 -	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Postanowienia ogólne.
PN/IEC 60364/1:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Zakres przedmiot i wymagania podstawowe.
PN/IEC 60364/4/473:1999 -	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Stosowanie środków ochrony zapewniających bezpieczeństwo – Środki ochrony przed prądem przetężeniowym.
PN/90/E/05023	Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
PN/IEC 664/1:1998	Koordinacja izolacji urządzeń elektrycznych w układzie niskiego napięcia – Zasady, wymagania i badania.
PN/IEC 60364/5/53:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Aparatura rozdzielcza i sterownicza.
PN/IEC 364/4/481:1994	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Ochrona dla zapewnienia bezpieczeństwa – Dobór środków ochrony przeciwporażeniowej w zależności od wpływów zewnętrznych.

PN/92/E/08106	Stopnie ochrony zapewniane przez obudowy (Kod IP).
PN/IEC 60364/5/523:2001-	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych – Dobór i montaż wyposażenia elektrycznego – Obciążalność prądowa długotrwała przewodów.
PN/76/E/05125	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe – Projektowanie i budowa.
PN/87/E/90050	Przewody elektroenergetyczne ogólnego przeznaczenia do układania na stałe. Ogólne wymagania i badania.
PN/E/0470	Wytyczne pomontażowych badań odbiorczych.
PN-IEC 60050(604): 1999-	Międzynarodowy słownik terminologiczny elektryki - Wytwarzanie, przesyłanie i rozdzielanie energii elektrycznej - Eksploatacja.
PN-EN 60439-1:2003	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
PN-EN 60439-1:2003/A1:2006	Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
PN-EN 60446:2004	Zasady podstawowe i bezpieczeństwa przy współdziałaniu człowieka z maszyną oznaczanie i identyfikacja - Oznaczenia identyfikacyjne przewodów barwami albo cyframi.
PN-90/E-05029	Kod do oznaczania barw.
PN-IEC 60364-6-61:2000	Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych - Sprawdzanie - Sprawdzanie odbiorcze.
PN-E-04700:1998	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych. Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
PN-E-04700:1998/Az1:2000	Urządzenia i układy elektryczne w obiektach elektroenergetycznych - Wytyczne przeprowadzania pomontażowych badań odbiorczych.
N SEP-E-0004	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Projektowanie i budowa.
PN-90/E-06401.01	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Postanowienia ogólne.
PN-90/E-06401.02	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Połączenia i zakończenia żył.
PN-90/E-06401.03	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowe na napięcie nie przekraczające 0,6/1kV.
PN-90/E-06401.04	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Mufy przelotowe na napięcie powyżej 0,6/1kV.
PN-90/E-06401.05	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Głowice wewnętrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV.
PN-90/E-06401.06	Elektroenergetyczne i sygnalizacyjne linie kablowe. Osprzęt do kabli o napięciu znamionowym nie przekraczającym 30kV. Głowice napowietrzne na napięcie powyżej 0,6/1kV.
PN-HD605S1:2002(U)	Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badań.
PN-HD 605 S1:2002/A3:2003	Kable elektroenergetyczne. Dodatkowe metody badań (Zmiana A3).
PN-HD 621 S1:2003	Kable elektroenergetyczne średniego napięcia o izolacji papierowej przesyconej.

## 10.2. Ustawy

- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881).
- Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r. Nr 207, poz. 2016 z późn. zmianami).

## 10.3 Rozporządzenia

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. Nr 202, poz. 2072, zmiana Dz. U. z 2005 r. Nr 75, poz. 664).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108, poz. 953 z późniejszymi zmianami).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. z 2004 r. Nr 198, poz. 2041).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z 11 sierpnia 2004 r. w sprawie systemów oceny zgodności, wymagań, jakie powinny spełniać notyfikowane jednostki uczestniczące w ocenie zgodności oraz sposobu oznaczenia wyrobów budowlanych oznakowania CE (Dz. U. Nr 195, poz. 2011).

**Nie wymienienie tytułu jakiegokolwiek dziedziny, grupy, podgrupy czy normy nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku stosowania wymogów określonych prawem polskim.**

## D-08.00.00 ELEMENTY ULIC





## **D-08.00.00 ELEMENTY ULIC**

### **D-08.03.02 BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE**

#### **1 WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w związanych z wykonaniem betonowych obrzeży chodnikowych w ramach Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania**

STWiORB jest stosowania jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB dotyczą prowadzenia i odbioru robót związanych z wbudowaniem betonowych obrzeży wzdłuż ścieżki rowerowej oraz chodnika

- Obrzeża betonowe o wymiarach 8 x 30 x 100 cm na podsypce cementowo – piaskowej 1:4 o grubości 3 cm z wypełnieniem spoin zaprawą cementową, na ławie betonowej z oporem z betonu C12/15 o grubości 7 cm,

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.4.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

#### **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 2.

##### **2.1. Stosowane materiały**

Do ustawiania obrzeży chodnikowych należy stosować następujące materiały:

- betonowe obrzeża chodnikowe 8 x 30 x 100 cm,
- podsypka cementowo – piaskowa 1:4,
- beton C12/15 (do ławy fundamentowej).

##### **2.2. Obrzeża chodnikowe**

Obrzeża chodnikowe powinny spełniać wymagania norm:

- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
- BN-80/6775-03/04 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.

Należy stosować obrzeża chodnikowe wysokie „Ow” o wymiarach 8x30 cm i długości od 75 do 100 cm, gatunku „G1”.

Do produkcji chodnikowych obrzeży betonowych należy użyć betonu C25/30 według PN-EN 206-1:2003 o następujących parametrach:

- nasiąkliwość do 5%,
- mrozoodporność, po 150 cyklach zamrażania i odmrażania:
- pęknięcia niedopuszczalne,
- ubytek masy, nie więcej niż 5%,
- obniżenie wytrzymałości, nie więcej niż 20%.

Wykonane obrzeża powinny charakteryzować się następującą nośnością (siła potrzebna do złamania obrzeża według BN-80/6775-03/04):

- 4,5 kN dla obrzeży długości 100 cm,
- 6,2 kN dla obrzeży długości 75 cm.

Źródło dostawy obrzeży powinno być zatwierdzone przez Inżyniera. Producent obrzeży w świadectwie zgodności zapewni 5-letnią gwarancję na dostarczane materiały.

### **2.3. Podsypka cementowo – piaskowa**

Podsypkę pod krawężnik należy wykonać z piasku i cementu w proporcjach 4 : 1. Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-EN 12620:2 „Kruszywa do betonu”.

### **2.4. Beton (ława z oporem)**

Do wykonania ławy podobrzeżowej należy stosować beton klasy C12/15 według PN-EN 206-1:2003.

## **3. SPRZĘT**

Do wytwarzania zaprawy cementowo-piaskowej należy wykorzystywać betoniarki. Pozostałe roboty związane z ustawieniem obrzeży chodnikowych należy wykonać ręcznie.

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 4.

Obrzeża można transportować dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczony przed przemieszczaniem i uszkodzeniem po osiągnięciu wytrzymałości równej 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Transport żwiru i zaprawy cementowo-piaskowej powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający ich zanieczyszczenie, wysuszenie i zawilgocenie.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 5.

### 5.2. Wykonanie ław betonowych

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Betonowanie ław należy wykonać warstwami zgodnie z PN-B-06251 „Roboty betonowe i żelbetowe”.

Co 50 mb należy wykonywać szczeliny dylatacyjne wypełnione masą zalewową.

### 5.3. Wbudowanie obrzeży chodnikowych

Obrzeża chodnikowe należy ustawiać ręcznie bezpośrednio na podsypce cementowo – piaskowej lub ławie fundamentowej z oporem.

Szczeliny pomiędzy obrzeżami powinny mieć szerokość do 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo – piaskową.

Wbudowane obrzeża należy obsypać gruntem i zagęścić od strony przeciwnej niż projektowany chodnik.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” punkt 6.

### 6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania obrzeży chodnikowych:

- sprawdzenie kształtu i wymiarów, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie uszkodzeń, zgodnie z tablicą 1,
- sprawdzenie cech fizycznych i mechanicznych według punktu 2.

Wszystkie badania należy wykonać dla 3 losowo wybranych obrzeży.

Tablica 1. Wymiary i dopuszczalne uszkodzenia obrzeży

lp.	Cecha	Wartość	Tolerancje
1	Długość „l”	od 75 do 100 cm	±8 mm
2	Szerokość „b”	6 cm	±3 mm
		8 cm	±3 mm
3	Wysokość „h”	20 cm	±3 mm
		30 cm	±3 mm
4	Wyokrąglenie „r”	3 cm	±5 mm
5	Wklęsłość lub wypukłość powierzchni		2 mm
6	Szczerby i uszkodzenia:		

na powierzchni widocznej (górną i wyokrąglenie),	niedopuszczalne
na innych powierzchniach:	
maksymalna liczba uszkodzeń,	
długość uszkodzeń,	
głębokość uszkodzeń,	2
	20 mm
	6 mm

Badania te należy powtórzyć po każdej zmianie źródła dostaw, w przypadkach gdy wątpliwa jest jakość dostarczanych obrzeży oraz na wniosek Inżyniera.

Badania żwiru i piasku należy przeprowadzić zgodnie z normami podanymi w punkcie 2.

## 6.2. Badania w czasie robót

### 6.2.1. Sprawdzenie koryta i łąw

Wymiary i usytuowanie koryta należy sprawdzać co 50 m. Tolerancja dla wymiarów koryta i łąw wynosi  $\pm 2$  cm.

### 6.2.2. Badania obrzeży

Badania obrzeży należy wykonywać zgodnie z punktem 6.1 dla 1 obrzeża na 300 mb. Ustawienie obrzeży należy sprawdzać:

- ustawienie w planie - co 100 m,
- wysokość i równość górnej powierzchni - co 100 m,
- wypełnienie spoin - co 20 m.

Dopuszczalne tolerancje wbudowania obrzeży wynoszą:

- wysokości  $\pm 1$  cm,
- usytuowania w planie  $\pm 5$  cm (bez widocznych nierówności w linii prostej i załamania na łukach),
- równość górnej powierzchni  $\pm 1$  cm (pod 3 metrową łątą brukarską).

## 6.3. Zasady postępowania z wadliwie ustawionymi obrzeżami

Wykonawca na własny koszt rozbierze wadliwie wykonane odcinki obrzeży i wbuduje je ponownie. W przypadku uszkodzenia obrzeży Wykonawca wymieni je na nowe na własny koszt.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Jednostką obmiaru jest 1 mb (jeden metr bieżący) ustawionego obrzeża chodnikowego na łąwie betonowej z oporem

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w punkcie 6 dały pozytywne wyniki.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstaw płatności

Podstawą płatności jest jednostkowe rozliczenie ryczałtowe.

## 10. NORMY ZWIĄZANE

PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-EN 206-1:2003	Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zapraw.
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-B-11111	Kruszywo mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i pospółka.
PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
PN-EN 1008:2004	„Woda zarobowa do betonu
BN-80/6775-03/01	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża chodnikowe.



**M-11.00.00 FUNDAMENTOWANIE**





## **M-11.01.00      ROBOTY ZIEMNE POD FUNDAMENTY.**

### **1.      WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. Roboty powinny się wykonywać zgodnie z STWiORB.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu robót ziemnych, łącznie z rozbiórką istniejących umocnień i obejmują:

- roboty ziemne w obrębie podpór;
- roboty ziemne związane z odwodnieniem;
- roboty ziemne związane ukształtowaniem skarp i stożków.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1m.

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi wykopu.

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.4

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Rysunkami, z STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.5

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi warunkami oraz normami według p.7.

### **2.      MATERIAŁY**

Do zasypywania wykopów należy użyć grunt i materiały pochodzące z dowozu lub z wykopu, przydatne do tego celu tzn. takie, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normach PN-S-02205 i PN-B-11112:1996 oraz zaakceptowane przez Inżyniera.

Żwiry, pospółki oraz piaski grubo i średnioziarniste, czyli materiały gwarantujące prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 4m/dobę.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

### **3. SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Sprzęt używany do robót ziemnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Rodzaj środków transportowych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Sprawdzenie zgodności rzędnych terenu i warunków gruntowych z danymi projektu technicznego**

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, wykonawca ma obowiązek sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi wg projektu technicznego. Wszelkie odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w dzienniku budowy wpisem potwierdzonym przez Inżyniera, co będzie stanowić podstawę do korekty ilości robót w Księdze Obmiaru.

Wykonawca ma obowiązek bieżącej kontroli i oceny warunków gruntowych w trakcie wykonywania wykopów i ich konfrontacji z Rysunkami.

#### **5.2. Wykonanie wykopów**

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

Zaleca się wykonywanie wykopów szerokoprzestrzennych ręcznie do głębokości nie większej niż 2.0 m, a koparką do 4.0 m.

W czasie wykonywania robót ziemnych można używać jedynie lekkiej koparki ustawionej poza krawędzią wykopu. Od 20 cm powyżej projektowanej rzędnej posadowienia wykop należy wykonywać ręcznie, ponieważ niedopuszczalne jest naruszenie istniejącego zagęszczenia gruntu poniżej zakresu robót ziemnych podanego w Dokumentacji Projektowej. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich robót budowlanych i zasypiania ich gruntem odpowiednim do tego celu.

W czasie wykonywania tych robót, na wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów wraz ze znajdującymi się tam budowlami. Jeżeli na terenie robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nieprzewidziane w dokumentacji technicznej ( instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe, elektryczne) wówczas roboty należy przerwać, powiadomić o tym inwestora, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W miarę możliwości należy dążyć do wykonywania wykopów nieumocnionych, wykonując bezpośrednio pochylenie skarp wykopu. Wówczas też trzeba pamiętać o tym, aby zrobić specjalne "schodki " o wymiarach dostosowanych do głębokości wykopu, które pozwolą na prawidłowe połączenie istniejących nasypów z nowym gruntem zasypowym.

Gdy zaistnieje konieczność należy wykonać wykopy umocnione.

### 5.3. Wymiary wykopów w planie

Wymiary wykopów w planie powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów w planie, sposobu ich wykonania, głębokości, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia ścian wykopów. W przypadku gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpiecznego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi pomiędzy zabezpieczeniem ściany wykopu a wykonywanym w wykopie elementem budowli. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 0.60 m, a w przypadku ścian izolowanych nie mniej niż 0.80m.

### 5.4. Nienaruszalność struktury dna wykopu

Wykopy powinny być wykonane bez naruszenia naturalnej struktury gruntu dna wykopu, przy czym w porównaniu do projektowanego poziomu powinna być pozostawiona nienaruszona warstwa gruntu, o grubości co najmniej 0.20 m.

Warstwa ta powinna być usunięta bezpośrednio przed betonowaniem fundamentu lub korka betonowego. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego.

### 5.5. Tolerancje wykonania wykopów

Wymiary wykopów w planie powinny być wykonane z dokładnością  $\pm 15$  cm, z uwzględnieniem zaleceń podanych powyżej.

### 5.6. BHP i ochrona środowiska

W trakcie prowadzenia robót ziemnych wykopy powinny być zabezpieczone barierami.

### 5.7. Wykonywanie robót

#### 5.7.1 Wykonywanie robót ręcznie

Przy wykonywaniu robót ziemnych ręcznie należy:

- używać właściwych i znajdujących się w dobrym stanie narzędzi,
- zapewnić należyte odwadnianie terenu robót,
- wykonywać wykopy w gruntach nawodnionych ze skarpami zapewniającymi stateczność gruntu pod wodą,
- pozostawić pas terenu co najmniej 0.5m wzdłuż krawędzi wykopu, na którym nie wolno składować ziemi pochodzącej z wykopu,
- środki transportowe pod załadunek mas ziemnych ustawiać co najmniej 2.0m od krawędzi skarpy wykopu,
- rozstaw środków transportowych pomiędzy sobą powinien wynosić co najmniej 1.5m dla umożliwienia ucieczki robotnikom w przypadku obsunięcia się mas ziemnych,
- sprawdzić po każdej zmianie warunków atmosferycznych (deszcz, śnieg) stan skarp nasypów i wykopów.

### 5.7.2 Wykonywanie robót sprzętem zmechanizowanym.

Przy wykonywaniu robót sprzętem zmechanizowanym, niezależnie od wymagań dla ręcznego sposobu wykonania robót, należy zachować niżej wymienione wymagania dodatkowe:

- głębokość odspajanej jednocześnie warstwy gruntu i nachylenie skarpy wykopu powinny być dostosowane do rodzaju gruntu i zasięgu wysięgnika koparki,
- roboty ziemne przy nasypach i wykopach wykonywać warstwami, nie dopuszczając do powstawania nierówności,
- zachować szczególną ostrożność podczas zagęszczania krawędzi nasypów,
- rozstaw pracujących maszyn powinien wykluczać możliwość ich wzajemnego uszkodzenia,
- robotnikom nie wolno przebywać w zasięgu pracy maszyn.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Badania przy wykonywaniu i odbiorze

Przy wykonywaniu i odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie czy nie została naruszona struktura gruntu rodzimego poniżej dna wykonanych wykopów,
- sprawdzenie wykonanych wykopów,

Badania należy przeprowadzać w czasie odbiorów częściowych i odbioru końcowego robót. W czasie odbioru częściowego należy dokonywać odbioru tych robót, do których późniejszy dostęp będzie niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych. Roboty zanikające należy wpisać do dziennika budowy.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Według M-21.20.01

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB i PN-68/B-06050. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według M-21.20.01

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze STWiORB oraz normami:

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.



## **M-11.01.01 WYKOPY W GRUNCIE NIESPOISTYM WRAZ Z UMOCNINIEM (ROZPARCIEM).**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. Roboty powinny się wykonywać zgodnie z STWiORB.

### **2. MATERIAŁY**

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-91/D-95018 i PN-75/D-96000. Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Inżynierem

Grunt uzyskany z wykopu należy odwieźć na składowisko materiałów. Celem określenia przydatności do ponownego użycia jako zasypki należy przeprowadzić badania zgodne z M-11.01.04.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

### **3. SPRZĘT**

wg M-11.01.00 pkt 3

### **4. TRANSPORT**

wg M-11.01.00 pkt 4

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie wykopów z zachowaniem warunków wg M-11.01.00 pkt 5

#### **5.1. Zabezpieczenie ścian wykopów.**

##### **5.1.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów.**

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, (w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie),
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

- Stan konstrukcji rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.).

### 5.1.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożności jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Według M-11.01.00 pkt 6

## 7. OBMIAR ROBÓT

Według M-21.20.01

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB i PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według M-21.20.01

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze STWiORB oraz normami:

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.



## **M-11.01.02 WYKOP W GRUNCIE SPOISTYM WRAZ Z UMOCNINIEM (ROZPARCIEM) .**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. Roboty powinny się wykonywać zgodnie z STWiORB.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonywaniem wykopów pod fundamenty w gruntach spoistych,
- umocnieniem i rozparciem wykopów,

a zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

zgodnie z M-11.01.00

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Kierownika Projektu.

Ogólne wymagania podano w D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.5

## **2. MATERIAŁY**

Drewno, ścianki szczelne stalowe

Drewno przeznaczone do rozparcia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i odpowiadać wymaganiom PN-91/D-95018 i PN-75/D-96000. Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Kierownikiem Projektu.

Grodzice jako umocnienie ścian wykopów wg M-11.07.00.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

## **3. SPRZĘT**

Według M.11.01.00 pkt 3

## 4. TRANSPORT

Według M.11.01.00 pkt 4

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykopy w gruntach spoistych

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Wykopy należy chronić przed doływem wody opadowej.
- Przy pompowaniu wody z dołu fundamentowego czerpanie jej powinno odbywać się ze specjalnej studzienki w ten sposób, żeby poziom wody w niej był zawsze niższy od aktualnego poziomu dna wykopu o 20 – 40 cm. Woda do studzienki powinna być sprowadzana kanalikami.
- Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać wodę również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczy.
- W gruntach uwarstwionych wodę należy odpompowywać ze studni głębokich. W przypadku pompowania z wykopu osuszona warstwa gruntu poniżej poziomu posadowienia musi mieć grubość 40 – 50 cm.
- W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 – 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć ręcznie lub za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.
- W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 – 50 cm jak poprzednio i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas niezabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- W przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu ochronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót usunąć przemarzniętą warstwę gruntu.
- Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna, należy po wyrównaniu powierzchni starannie ubić warstwę żwiru lub tłuczni i połać zaprawą cementową.

### 5.2. Zabezpieczenie ścian wykopów

#### 5.2.1. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów.

Drewno przeznaczone do zabezpieczenia ścian wykopów oraz wykonania konstrukcji podpierających lub rozpierających ściany wykopów powinno być iglaste, zaimpregnowane i

odpowiadać wymaganiom PN-91/D-95018 i PN-75/D-96000. Elementy stalowe lub inne materiały stosowane zamiast drewna jako konstrukcje zabezpieczające ściany wykopów, powinny być uzgodnione z Inżynierem.

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby :

- główne krawędzie bali przyściennych wystawały na wysokość 10 do 15 cm ponad teren,
- rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami lub płytami żelbetowymi, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie lub w zasięgu pracy żurawi,
- w wykopie rozpartym o głębokości większej od 1.0 m były wykonane dogodne wyjścia awaryjne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz, szybka odwilż itp.).

#### **5.2.2. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów.**

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasyпки. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwość uszkodzenia konstrukcji wykonywanego obiektu.

Wykopy zabezpieczone są ścianką szczelną zgodnie z M-11.07.00.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Według M-21.20.01

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB i PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-21.20.01

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z STWiORB oraz normami:

PN-86/B-02480

Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

## M-11.01.04 ZASYPIANIE WYKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów wraz z zagęszczeniem gruntu dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. Roboty powinny się wykonywać zgodnie z STWiORB.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB mają zastosowanie przy zasypywaniu wykopów i obejmuje.

- Zasypanie przestrzeni na dojazdach i w obrębie przyczółków
- Zasypanie wykopów przy słupach podpór pośrednich
- Zasypanie wykopów związanych z odwodnieniem
- Zagęszczenie gruntu nasypowego

#### 1.4. Określenia podstawowe

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$W_z = P_d / P_{ds}$$

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $Mg/m^3$ ]

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [ $Mg/m^3$ ]

Wskaźnik różnorodności - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg. wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie;

$d_{60}$  - średnica oczek sita , przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

$d_{10}$  - średnica oczek sita , przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne"

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Rysunkami, ze STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w D-M 00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 1.5

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Rysunkami i STWiORB.

## **2. MATERIAŁY**

Piasek, żwir, pospółka lub materiał rodzimy pochodzący z wcześniej wykonanych wykopów. Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 4m/dobę. Wskaźnik różnoziarnistości U użytych materiałów powinien wynosić >3.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do zasypywania wykopów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt zasypowy w obrębie podpór należy zagęszczać jedynie lekkim sprzętem zmechanizowanym.

## **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Do transportu zasypki na miejsce wbudowania należy użyć samochodów wywrotek.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasypywanie wykopów**

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót. Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z zanieczyszczeń obcych i odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajduje się będzie pod wodą, niezbędnym będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt niespoisty, o odpowiednich parametrach, zgodnie z normą lub odzyskany z wykopów, po przeprowadzeniu badań sprawdzających ( bez jakichkolwiek zanieczyszczeń np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Po wykonaniu robót podanych powyżej należy przystąpić do pierwszego etapu zasypywania i zagęszczania, wykonując roboty ziemne do poziomu spodu warstwy betonu ochronnego płyt przejściowych. W drugim etapie, po wykonaniu i odebraniu płyt przejściowych należy wykonać pozostałe roboty ziemne.

### **5.2. Zagęszczanie gruntu zasypowego**

Każda warstwa gruntu w nasypie powinna być zagęszczana mechanicznie.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,

- przy zagęszczaniu wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m.

W okolicach tylnej ścianki przyczółku, drenażu oraz urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być  $> 1,00$ .

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna 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.

Przy zagęszczaniu gruntów zasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy :

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

### 5.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- $\pm 2$  cm - dla rzędnych,

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlega jakość gruntu zasypowego tj. brak zanieczyszczeń obcych oraz jego wilgotność, wskaźnik zagęszczenia nasypu oraz rzędne góry nasypu.

Podczas zasypywania gruntu zasypowego należy kontrolować jego zagęszczenie.

Pozostałe warunki należy przyjmować wg M.11.01.00

Przy fundamentach stopień zagęszczenia gruntu powinien być taki jak gruntu rodzimego.

## 9. OBMIAR ROBÓT

Według M-21.20.01

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbioru robót po pierwszym etapie i końcowego robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-B-06050:1999. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty ziemne do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według M-21.20.01

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy dotyczące robót ziemnych.

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.



## M-11.01.07 NASYPY POD OBIEKTEM WRAZ Z WYKONANIEM STOŻKÓW.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów i stożków przy obiekcie wraz z zagęszczeniem dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. Roboty powinny się wykonywać zgodnie z STWiORB.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu nasypów za przyczółkami i stożków.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

$$I_s = P_d/P_{ds}$$

gdzie:

$P_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu [ $Mg/m^3$ ]

$P_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej, próbie Proctora, zgodnie z PN-88/B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z normą BN-77/8931-12 [ $Mg/m^3$ ]

**wskaźnik różnorodności** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie;

$d_{60}$  – średnica oczek sita , przez które przechodzi 60% gruntu [mm]

$d_{10}$  – średnica oczek sita , przez które przechodzi 10% gruntu [mm]

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w D-M.00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt 1.5

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

## 2. MATERIAŁY

Piasek, żwir, pospółka lub materiał rodzimy pochodzący z wcześniej wykonanych wykopów. Materiały te powinny zagwarantować prawidłowe zagęszczenie się i wodoprzepuszczalność nie mniejszą niż 4m/dobę. Wskaźnik różnoziarnistości U użytych materiałów powinien wynosić >3.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do usypywania nasypów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Samochody wywrotki.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wykonanie nasypu na dojazdach do obiektu (przeźreni za przyczółkami)

Nasypy dojazdów do obiektu w granicach klina odłamu oraz wykonywane w pierwszym etapie wykonać należy z gruntów niespoistych (piasek, żwir, pospółka). Górną warstwę nasypu o grubości ca 0,5 m. należy wykonać z gruntów sypkich o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K = 4$  m na dobę. Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów drugiego etapu w granicach klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu (np. spycharki). Usypywanie nasypów i stożków powinno być przeprowadzone po dwukrotnym pomalowaniu powłokami bitumicznymi powierzchni stykających się z gruntem.

### 5.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

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

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0.2 m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami 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 nie powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być > 1.00 .

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna 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.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy :

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

### 5.3. Dopuszczalne odchyłki

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0.002 - dla spadków terenu,
- 0.0005 - dla spadków rowów odwadniających,
- + 2 % - dla wskaźnika zagęszczenia gruntów,
- 4 cm - dla rzędnych w siatce kwadratów 40\*40 m, + 2 cm - dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty,
- 15 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna > 1.5 m,
- 5 cm - w wymiarach w planie wykopu o szerokości dna < 1.5 m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Według M-11.01.01

## 7. OBMIAR ROBÓT

Według M-29.03.00

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników wg. p 6 badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według M-29.03.00

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy dotyczące robót ziemnych.

PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-98/S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-74/B-04452	Grunty budowlane. Badania polowe.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.



## **M-11.03.00 PALE FUNDAMENTOWE WIELKOŚREDNICOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali fundamentowych wielkośrednicowych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB mają zastosowanie przy wykonywaniu pali fundamentowych wielkośrednicowych dla podpór mostowych.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB D.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w STWiORB D.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wymagania techniczne.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem technicznym i STWiORB.

#### **1.6. Wymagania dokumentacyjne.**

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Technicznej zawierającej:

- projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędna nośność pali,
- projekt technologiczny, określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów,
- projekt technologiczny iniekcji pali, jeżeli występuje w zaprojektowanych palach,
- projekt sprawdzania nośności pali próbnych w terenie.

Pale powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Techniczną. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, itp).

## **2. MATERIAŁY**

Wymagania materiałowe dotyczące betonu i stali zbrojeniowej omówione są w rozdziałach 12.00.00 i 13.00.00.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Narzędzia wierzące.**

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu. Kształt i wymiary narzędzia powinny umożliwiać przepływ cieczy wypełniającej otwór w czasie jego wyciągania z otworu w pozycji zamkniętej. Powierzchnia przepływu przy wierceniu świdrem kubłowym powinna być nie mniejsza niż 15 % przekroju otworu. Do wykonania odwiertu należy użyć sprzętu jak dla metody obrotowej tj. z zastosowaniem świdra kubłowego lub ślimakowego.

Sprzęt używany do wykonania pali musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania pali powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wyznaczanie osi pali.**

Punkty wyznaczające osie pali i osie fundamentów powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie (gdy występuje) należy wyznaczyć przez podanie domiarów co najmniej do trzech punktów stałych, oznaczonych w sposób trwały. Szkic z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy włączyć do dokumentacji budowy.

### **5.2. Roboty wiertnicze.**

#### **5.2.1. Wykonanie otworu.**

Sposób wiercenia i zabezpieczania stateczności ścian otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych.

#### **5.2.2. Rurowanie otworu.**

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie. W gruntach spoistych nie należy używać urządzeń wibracyjnych. W gruntach spoistych co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury. W pozostałych gruntach ostrze powinno wyprzedzać o co najmniej 20 cm narzędzie wierzące, zaś poziom wody w otworze powinien być wyższy od piezometrycznego poziomu wody gruntowej.

#### **5.2.3. Zabezpieczenie otworu zawiesiną.**

Skład zawiesiny powinien być zgodny z recepturą, gęstość zawiesiny wlewanej do otworu nie powinna przekraczać 1,10 g/ml. Poziom zawiesiny w otworze nie powinien być niższy od określonego w dokumentacji technologicznej oraz nie niższy od dolnej krawędzi rury. Należy go utrzymywać co najmniej 1,0 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. Zawiesina odzyskana z otworu w czasie betonowania może być powtórnie użyta, z wyjątkiem

końcowej ilości, odpowiadającej wysokości 2,0m otworu, stykającej się z układaną w otworze mieszanką betonową.

#### **5.2.4. Zabezpieczenie otworu wodą.**

W czasie robót wiertniczych, przerw technologicznych lub organizacyjnych poziom wody w otworze nie powinien być niższy od określonego w projekcie technologicznym i co najmniej 3,0 m powyżej dolnej krawędzi rury lub 1,0 m powyżej piezometrycznego poziomu wody gruntowej. W gruntach spoistych po zakończeniu wiercenia wodę należy wymienić, odpompowując ją z dna otworu, z jednoczesnym dolewaniem czystej, utrzymując zwierciadło na poziomie określonym powyżej

#### **5.2.5. Przygotowanie dna otworu do formowania pala.**

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu. Jeżeli układanie mieszanki betonowej w otworze wykonanym w gruncie nieskalistym nie rozpocznie się w ciągu 3 godz. od zakończenia wiercenia, należy bezpośrednio przed formowaniem pala pogłębić otwór o 0,5 m.

### **5.3. Wykonanie i montaż zbrojenia.**

Wymagania dotyczące stali zbrojeniowej omówione są w STWiORB M- 12.01.00.

Szkielet zbrojeniowy składa się z prętów podłużnych, uzwojenia, pierścieni usztywniających nadających szkieletowi sztywność przestrzenną oraz elementów zapewniających otulinę zbrojenia. Pierścienie usztywniające powinny być umieszczone w odstępach nie większych od 3,0 m. Zbrojenie podłużne, zaprojektowane z prętów o odpowiedniej średnicy i gatunku stali, nie powinno być zamieniane innymi średnicami bez uzgodnienia z Inżynierem i autorem projektu.

W przypadku zmian należy przestrzegać następujących zasad:

- średnica prętów winna wynosić  $22 \div 40$  mm,
- rozstaw prętów podłużnych winien być  $> 12$ cm,
- uzwojenie lub strzemiona winny być z prętów o  $\phi = 10 \div 12$  mm.

Połączenia prętów szkieletu powinny zapewniać sztywność szkieletu. Pręty podłużne łączy się z pierścieniami usztywniającymi, spiralą lub strzemionami przez zgrzewanie lub spawanie spoinami montażowymi. Połączenie prętów podłużnych ze spiralą lub strzemionami zaleca się wykonać w 25 % styków. Szkielet zbrojeniowy powinien być przygotowany w odcinkach nie krótszych od 5,0 m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość powinna być  $> 30$  średnic prętów podłużnych. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości prętów od ścian otworu (otulenie  $> 7$  cm) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala.

### **5.4. Betonowanie pala.**

#### **5.4.1. Mieszanka betonowa.**

Ilość cementu nie powinna być mniejsza od  $300 \text{ kg/m}^3$ , a przy betonowaniu metodą kontraktor -  $350 \text{ kg/m}^3$ . Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania.

#### 5.4.2. Układanie mieszanki betonowej.

Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej zanieczyszczeniu lub rozsegregowaniu oraz zapewnić dobre zespolenie betonu z gruntem. W otworach suchych mieszankę wprowadza się przez rurę, w otworach wypełnionych wodą lub zawiesiną układa się metodą kontraktor.

#### 5.4.3. Betonowanie metodą kontraktor.

Średnica rury do układania mieszanki betonowej powinna wynosić co najmniej 20 cm, lecz nie mniej niż 20 % średnicy otworu. Rura kontraktor powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,0 m i nie więcej niż 4,0 m. Po zakończeniu betonowania z otworu należy usunąć zanieczyszczoną górną warstwę betonu.

#### 5.4.4. Wyciąganie rur.

Wyciąganie rur wykonuje się sukcesywnie w miarę zapełniania otworu mieszanką betonową. Wysokość słupa mieszanki betonowej w rurze powinna być taka, aby zabezpieczyła przed przedostaniem się wody gruntowej do otworu. Przy betonowaniu bez użycia sprężonego powietrza wyciąganą rurę należy co najmniej 2 razy na długości każdego metra otworu wcisnąć powtórnie o 20 cm w celu poprawy zespolenia betonu z gruntem.

#### 5.4.5. Prędkość betonowania.

Prędkość układania mieszanki betonowej powinna być co najmniej 4 m/godz. zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 4 godz.

#### 5.4.6. Transport mieszanki betonowej.

Mieszankę należy transportować środkami i sposobami zapobiegającymi jej rozsegregowaniu. Mieszankę bez dodatków opóźniających wiązanie należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 1 godz. od jej przygotowania.

#### 5.6. Roboty wykończeniowe.

Głowice pali należy oczyścić i usunąć warstwę betonu zanieczyszczonego lub uszkodzonego w czasie formowania pala. Z prętów zbrojeniowych wystających ponad głowicę należy usunąć zanieczyszczenia betonem, zawiesiną lub gruntem. Należy rozkuć głowice min. 50 cm powyżej projektowanego spodu fundamentu.

METRYKA PALA WIELKOŚREDNICOWEGO			Nr
OBIEKT			
Średnica pala [cm]			Rzędna terenu
Średnica podstawy pala [cm]			Głębokość odwiertu
Długość pala [m]			Projektowane obciążenie [MN]
Projektowana klasa betonu			
Uzbrojenie			
Klasa i znak stali			
Wiercenie	początek	dnia	godzina



:	koniec	dnia	godzina
Sposób wiercenia			
Sposób zabezpieczenia stateczności			
Głębokość rurowania [m]		Gęstość zawiesiny [g/ml]	
Długość wbudowanej rury [m]			
Betonowanie:	dnia	od godziny	
		do godziny	
Sposób betonowania			
Ilość betonu [m <sup>3</sup> ]			

**PROFIL GEOTECHNICZNY**

Głębokość (od-do), [m]	Mięższość warstw [m]	Rodzaj gruntu	Stan gruntu	Głębokość zw. wody gruntowej

Brygadzysta (mistrz) robót palowych	
Inżynier (kontrola jakości)	
Data	Kierownik Budowy

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Postanowienia ogólne.**

Do odbioru wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację techniczną z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,

- dziennik budowy,
- metryki pali (podano powyżej),
- wyniki badań betonu.

## **6.2. Program badań.**

### **6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy.**

- sprawdzenie przygotowania terenu
- sprawdzenie i odebranie wpisem w dzienniku budowy geodezyjnego wyznaczenia osi pali,
- wykonania i badania pali próbnych ( wg wskazań Inżyniera).

### **6.2.2. Badania w czasie robót.**

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu,
- sprawdzenie formowania pala,

### **6.2.3. Badania odbiorcze.**

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją,
- sprawdzenie nośności pali,
- badania specjalne.

## **6.3. Opis badań.**

### **6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu.**

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszych wytycznych. W przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji , otwory do głębokości 1.2m powinny być wykopane ręcznie.

### **6.3.2. Badanie pali próbnych.**

Zaleca się wykonanie tych badań na każdym pierwszym palu wykonanym w każdej podporze. Program tych badań określony będzie indywidualnie przez Inżyniera i nadzór autorski, w zależności od problemów występujących w czasie wiercenia otworu i wykonywania pala.

### **6.3.3. Sprawdzenie jakości materiałów.**

Należy prowadzić na bieżąco na zgodność z wymaganiami.

### **6.3.4. Sprawdzenie podłoża gruntowego.**

#### **6.3.4.1. Zakres badań.**

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w projekcie. Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-81/B-04452. Szczegółowe sprawdzenie podłoża wykonuje się w co najmniej jednym otworze dla każdej podpory, oraz w przypadku gdy

badania makroskopowe wykażą istotne różnice w stosunku do parametrów podłoża przyjętych w projekcie fundamentu.

#### **6.3.4.2. Sposób szczegółowego sprawdzania podłoża.**

Sposób ten powinien być dostosowany do warunków gruntowych i miejscowych. Sprawdzenie powinno dotyczyć zwłaszcza warstw przenoszących największe obciążenia pionowe i poziome. Z każdej przewierconej warstwy, lecz nie rzadziej niż co 2 m należy pobrać próbkę gruntu o naturalnym uziarnieniu (NU) zgodnie z PN-81/B-04452. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu odbioru końcowego robót palowych. Przy posadowieniu podstawy pała w gruncie spoistym należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżakową lub na próbkach NNS (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-81/B-04452, ewentualnie w laboratorium. Do badań należy pobrać 3 próbki NNS z podłoża podstawy.

W gruntach niespoistych i mało spoistych stan podłoża podstawy należy sprawdzać w przypadku wystąpienia obwałowań w otworze, upłynnienia dna, itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy podstawy pała.

#### **6.3.4.3. Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu.**

Badania w trakcie robót polegają na bieżącym sprawdzaniu w miarę postępu robót :

- a) głębokości otworu,
- b) zagłębieniu rury obsadowej
- c) poziomemu zwierciadłu zawiesiny lub wody.

Pomiary te wykonywać należy z dokładnością + 10 cm. Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem. Przed wprowadzeniem zawiesiny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z dokumentacją technologiczną.

#### **6.3.5. Sprawdzenie formowania pała.**

Badania w trakcie formowania pała polegają na sprawdzaniu z dokładnością + 10 cm głębokości otworu i głębokości opuszczenia szkieletu zbrojeniowego oraz sprawdzeniu w miarę postępu robót:

- poziomu mieszanki betonowej w otworze,
- głębokości zanurzenia rury kontraktor w mieszance betonowej,
- poziomemu zwierciadłu zawiesiny lub wody,
- poziomemu dolnej krawędzi rury obsadowej,
- niezmienności położenia szkieletu zbrojenia.

Poziom mieszanki betonowej i zawiesiny należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem z dokładnością + 10cm. Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w zawiesinie zatopił się, zaś w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni. Próbkę betonu do badań na ściskanie pobiera się w ilości nie mniejszej niż 3 z każdego pała w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do otworu.

W przypadku dostawy z wytwórni mieszanki betonowej o jakości kontrolowanej przez producenta, dopuszcza się zmniejszenie liczby próbek do 6 dziennie. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie z PN-88/B-06250.

#### **6.3.6. Sprawdzenie zgodności z dokumentacją.**

Polega na porównaniu wykonanych robót z dokumentacją i rozdziałem dotyczącym kontroli betonów. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

#### **6.4. Tolerancje wymiarów pala.**

Dopuszczalne odchylenia położenia pala są następujące:

- usytuowanie w planie wg PN-EN1536
- pochylenie w stosunku do projektowanego 1:50

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pala są następujące:

- rzędna podstawy pala +20 cm, -20 cm,
- średnica pala + bez ograniczenia, -2 cm,
- rzędna głowicy pala + 5 cm.

Dopuszczalne tolerancje przy iniekcji poboczniczy:

- określone w projekcie technologicznym,

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

Pale należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami normy i kontraktu jeżeli wszystkie badania opisane powyżej i próbne obciążenie pala dały wyniki dodatnie i zostały dotrzymane warunki postanowień ogólnych. W przypadku stwierdzenia usterek nie nadających się do usunięcia, lecz nie zagrażających bezpieczeństwu budowli w okresie jej całej przewidywanej eksploatacji, można warunkowo przyjąć pal, obniżając jednocześnie wynagrodzenie wykonawcy. Jeżeli badany pal wykazuje nośność o ~5% mniejszą w stosunku do projektowanej, należy wykonać próbne obciążenie następnego pala.

### **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **8.1 Normy dotyczące robót palowych**

- 1) PN-83/B-02482 Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
- 2) PN-EN1536 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone

## **M-11.03.02. WYKONANIE PALI WIELKOŚREDNICOWYCH, FORMOWANYCH W GRUNCIE O, PIONOWYCH BEZ POZOSTAWIONEJ OSŁONY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali fundamentowych wielkośrednicowych pionowych bez pozostawionej osłony dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem pali fundamentowych pionowych, bez pozostawionej osłony dla podpór mostowych

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

Wymagania dokumentacyjne.

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie Dokumentacji Technicznej zawierającej :

projekt techniczny palowania, określający cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwig pali,

projekt technologiczny, określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów (wykonany przez Wykonawcę),

projekt sprawdzania nośności pali próbnych w terenie (wykonany przez Wykonawcę).

Pale powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Techniczną. W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w projekcie (dokumentacji geotechnicznej), należy w uzgodnieniu z Inżynierem i nadzorem autorskim odpowiednio dostosować liczbę i wymiary pali. Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody drewna, itp.).

Wykonanie pali powinno być zgodne z projektem i STWiORB podanymi w punkcie M-11.03.00.

## **2. MATERIAŁY**

Jak w STWiORB M-11.03.00.

## **3. SPRZĘT**

Jak w STWiORB M-11.03.00.

## **4. TRANSPORT**

Jak w STWiORB M-11.03.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Jak w STWiORB M-11.03.00.

Dla wszystkich pali zaprojektowano wzmocnienie podstawy pala poprzez iniekcję wg STWiORB M-11.03.05.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w STWiORB M-11.03.00.

## **7. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w STWiORB M-11.03.00.

## **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M-11.03.00.

## **M-11.03.05. WZMOCNIENIE PODSTAWY PAŁA WIELKOŚREDNICOWEGO**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wzmocnienia podstawy pała wielkośrednicowego dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem wzmocnienia podstawy pała wielkośrednicowego.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z odpowiednimi normami oraz STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz STWiORB M-11.03.00.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Jak w STWiORB M-11.03.00 oraz:

- rurki do tłoczenia zaczynu iniekcyjnego stalowe bez szwu, ciśnieniowe wg PN-H-74251 o średnicy zgodnej z [1],
- zaczyn iniekcyjny cementowo - bentonitowy zgodnie z [1],
- dysze iniekcyjne stalowe, spawane wg [1],
- inne materiały wg [1].

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

## **3. SPRZĘT**

Jak w STWiORB M-11.03.00.

Dla wykonania iniekcji ciśnieniowej należy zastosować urządzenia umożliwiające tłoczenie zaczynu cementowego pod ciśnieniem 35÷40 at.

#### **4. TRANSPORT**

Jak w STWiORB M-11.03.00.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Należy wykonać wzmocnienie podstawy pała poprzez iniekcję ciśnieniową pozwalającej na wielokrotne wtłaczanie zaczynu cementowo - bentonitowego pod ciśnieniem 10÷20 at zgodnie z metodą [1] pod specjalistycznym nadzorem geotechnicznym.

Wzmocnienie należy wykonywać po osiągnięciu przez beton pała 28 - dniowej wytrzymałości na ściskanie. Iniekcje należy przeprowadzać wywołując naprężenia w podstawie pała z kotwieniem na pobocznicę utrzymując stałość ciśnienia wg [1]. Iniekcje ciśnieniowe można powtarzać kilkakrotnie do osiągnięcia właściwego efektu wg [1]. Nie należy przekraczać następujących parametrów :

- ciśnienie pod podstawą max 20 at.,
- przemieszczenie pionowe pała (ku górze) max + 10 mm.

Po wykonaniu iniekcji należy opracować opinię zawierającą stwierdzenie spełnienia warunków iniekcji wraz z oceną nośności pali.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w STWiORB M-11.03.00.

Każde wzmocnienie podstawy pała musi posiadać dziennik naprężania podstawy z odnotowanymi:

- czasami naprężania (ilością cykli),
- ciśnieniem roboczym,
- objętością wprowadzonego zaczynu,
- składem iniektu,
- przemieszczeniami (wypychaniem pała) pionowymi,
- okolicznościami w trakcie operacji sprężania.

Na podstawie dziennika iniekcji pała należy wykonać ocenić nośność pała.

#### **7. ODBIÓR ROBÓT**

Jak w STWiORB M-11.03.00 oraz STWiORB D-M-00.00.00.

#### **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Jak w STWiORB M-11.03.00.

„Zwiększenie nośności podstaw pali wierconych za pomocą komór iniekcyjnych”. Autorzy : A. Tejchman, K. Gwizdała, A. Bolt, M. Byczkowski – PG.



**M-12.00.00 ZBROJENIE**



## **M-12.01.00 STAL ZBROJENIOWA. WYMAGANIA OGÓLNE.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem niesprężającego zbrojenia betonu konstrukcji mostowych stalowymi prętami wiotkimi dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- przygotowaniem zbrojenia,
- montażem zbrojenia,
- kontrolą jakości robót i materiałów.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

**Pręty stalowe wiotkie** - pręty stalowe o przekroju kołowym gładkie lub żebrowane o średnicy do 40mm.

**Zbrojenie niesprężające** - zbrojenie konstrukcji betonowej nie wprowadzające do niej naprężeń w sposób czynny.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M 00.00.00, „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Stal zbrojeniowa.**

Pręty stalowe do zbrojenia betonu winny być zgodne z wymaganiami PN-82/H-93215.

Stal zbrojeniowa dostarczana na budowę powinna mieć atest hutniczy oraz Aprobatek Techniczną IBDiM.

#### **2.1.1. Asortyment stali.**

Do zbrojenia betonu prętami wiotkimi należy stosować następujące klasy i gatunki stali oraz średnice prętów:

Klasa AI, stal okrągła gładka,

Klasy AII; stal okrągła żebrowana,

Klasy AIII, stal okrągła żebrowana,  
Klasy AIII-N (BsT500S), stal okrągła żebrowana,  
Średnice od  $\phi 6$  ÷  $\phi 32$  mm.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonania i montażu zbrojenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania zbrojenia powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ułożyć równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się oraz uszkodzenia podczas transportu

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Przygotowanie zbrojenia**

##### **5.1.1. Czyszczenie prętów**

W przypadku skorodowania zbrojenia lub ich zanieczyszczenia w stopniu przekraczającym wymagania punktu 5.2.1 należy przeprowadzić ich czyszczenie. Rozumie się że zanieczyszczenia powstały w okresie od przyjęcia stali na budowie do jej wbudowania.

Pręty zatłuszczone lub zabrudzone farbami można opalać lampami benzynowymi lub czyścić preparatami rozpuszczającymi tłuszcze.

Stal narażoną na choćby chwilowe działanie słonej wody należy zmyć czystą wodą.

Stal pokrytą tłuszczącą się rdzą i zabłoconą oczyszcza się szczotkami drucianymi ręcznie lub mechanicznie lub też przez piaskowanie. Po oczyszczeniu należy sprawdzić wymiary przekroju poprzecznego prętów. Stal tylko zabłoconą można zmyć strumieniem wody. Pręty oblodzone odmraża się strumieniem ciepłej wody. Możliwe są również inne sposoby czyszczenia stali zbrojeniowej akceptowane przez Inżyniera.

##### **5.1.2. Prostowanie prętów**

Dopuszczalna wielkość miejscowego odchylenia od linii prostej wynosi 4mm.

Dopuszcza się prostowanie prętów za pomocą kluczy, młotków, prostowarek i wciągarek.

##### **5.1.3. Cięcie prętów zbrojeniowych**

Cięcie prętów należy wykonywać przy maksymalnym wykorzystaniu materiału. Wskazane jest sporządzenie w tym celu planu cięcia. Pręty ucina się z dokładnością do 1,0cm. Cięcia przeprowadza się przy użyciu mechanicznych noży. Dopuszcza się również cięcie palnikiem acetylenowym.

Należy ucinąć pręty krótsze od długości podanej w projekcie o wydłużenie zależne od wielkości i ilości odgięć.

Wydłużenia prętów (cm) powstające podczas ich odginania o dany kąt podaje poniższa tabela.

średnica pręta [mm]	Kąt odgięcia			
	45°	90°	135°	180°
6	-	0,5	0,5	1,0
8	-	1,0	1,0	1,0
10	0,5	1,0	1,0	1,5
12	0,5	1,0	1,0	1,5
14	0,5	1,5	1,5	2,0
16	0,5	1,5	1,5	2,5
20	1,0	1,5	2,0	3,0
22	1,0	2,0	3,0	4,0
25	1,5	2,5	3,5	4,5
27	2,0	3,0	4,0	5,0
30	2,5	3,	5,0	6,0

#### 5.1.4. Odgięcia prętów, haki

Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia podaje tabela nr 1 (PN - 91/S - 10042)

Tabela 1 - Minimalne średnice trzpieni używanych przy wykonywaniu haków zbrojenia

Średnica pręta zagiętego mm	stal gładka miękka Rak = 240 MPa	Stal żebrowana		
		Rak < 400 MPa	400 < Rak < 500 MPa	Rak > 500 MPa
d < 10	do = 3d	do = 3d	Do = 4d	do = 4d
10 < d < 20	do = 4d	do = 4d	Do = 5d	do = 5d
20 < d < 28	do = 5d	do = 6d	Do = 7d	do = 8d
d > 28	-	do = 8d	-	-

d - oznacza średnicę pręta

Minimalna odległość od krzywizny pręta do miejsca gdzie można na nim położyć spoinę wynosi 10 d.

Na zimno, na budowie można wykonywać odgięcia prętów średnicy  $d < 12$  mm. Pręty o średnicy  $d > 12$  mm powinny być odginane z kontrolowanym podgrzewaniem.

Wewnętrzna średnica odgięcia prętów zbrojenia głównego, poza odgięciem w obrębie haka, powinna być nie mniejsza niż:

5d dla stali klasy A - 0 i A - I

10d dla stali klasy A - II

15d dla stali klasy A - III i A - III N

W miejscach zagięć i załamania elementów konstrukcji, w których zagięcia ulegają jednocześnie wszystkie pręty zbrojenia rozciąganego należy stosować średnicę zagięcia równą co najmniej 20d. Wewnętrzna średnica odgięcia strzemion i prętów montażowych powinna spełniać warunki podane dla haków. Należy zwrócić uwagę przy odbiorze haków (odgięć) prętów na ich zewnętrzną stronę. Niedopuszczalne są tam pęknięcia powstałe podczas wyginania.

## 5.2. Montaż zbrojenia

### 5.2.1. Wymagania ogólne

Do zbrojenia betonu należy stosować stal spawalną (PN - 91/S - 10042).

Wymaga się następujących klas stali : A - 0 (dla elementów drugorzędnych, niekonstrukcyjnych), A - I, A - II, A - III, A - IIIN (PN-91/S - 10041, PN - 89/M - 84023/06), dla elementów nośnych.

Inne gatunki stali zbrojeniowej mogą być używane do budowy mostów betonowych pod warunkiem dopuszczenia ich przez Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej (PN-91/S-10041).

Układ zbrojenia w konstrukcji musi umożliwiać jego dokładne otoczenie przez jednorodny beton.

Po ułożeniu zbrojenia w deskowaniu, rozmieszczenie prętów względem siebie i względem deskowania nie może ulec zmianie.

Zbrojeniu prętami wiotkimi podlegają wszelkie konstrukcje mostowe wykonane z betonu. (Konstrukcje nie żelbetowe muszą posiadać zbrojenie zabezpieczające przed pojawieniem się rys (PN - 91/S - 10042).

W konstrukcję można wbudować stal pokrytą co najwyżej nalotem nie łuszczącej się rdzy. Nie można wbudowywać stali zatłuszczonej smarami lub innymi środkami chemicznymi, zabrudzonej farbami, zabłoconej i oblodzonej, stali która była wystawiona na działanie słonej wody. Stan powierzchni wkładek zbrojeniowych ma być zadowalający bezpośrednio przed betonowaniem.

Możliwe jest wykonanie zbrojenia z prętów o innej średnicy niż przewidziane w projekcie oraz zastosowanie innego gatunku stali; zmiany te wymagają pisemnej zgody Inżyniera.

Zaleca się zbroić beton prętami żebrowanymi o średnicy nie większej niż 32 mm, choć dopuszczalna maksymalna średnica wynosi 40 mm.

W elementach żelbetowych maksymalny rozstaw zbrojenia nie może być większy niż 35 cm.

Minimalna grubość otuliny zewnętrznej w świetle prętów i powierzchni przekroju elementu żelbetowego powinna wynosić co najmniej:

0,07 m - dla zbrojenia głównego fundamentów i podpór masywnych

0,055 m - dla strzemion fundamentów i podpór masywnych,

0,05 m - dla prętów głównych lekkich podpór i pali,

0,04 m - dla strzemion lekkich podpór i pali,

0,03 m - dla zbrojenia głównego dźwigarów głównych

0.025 m - dla strzemion dźwigarów głównych i zbrojenia płyt pomostu (PN-91/S-10042).

Układanie zbrojenia bezpośrednio na deskowaniu i podnoszenie na odpowiednią wysokość w trakcie betonowania jest niedopuszczalne.

Niedopuszczalne jest chodzenie i transportowanie materiałów po wykonanym szkielecie zbrojeniowym.

## **5.2.2. Montowanie zbrojenia**

### **5.2.2.1. Łączenie prętów za pomocą spawania**

W mostach drogowych dopuszcza się następujące rodzaje spawanych połączeń prętów:

- czołowe, elektryczne, oporowe,
- nakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- nakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny jednostronne - łukiem elektrycznym,
- zakładkowe spoiny dwustronne - łukiem elektrycznym,
- czołowe wzmocnione spoinami bocznymi z blachą półkolistą,
- czołowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z płaskownikiem,
- zakładkowe wzmocnione jednostronną spoiną z płaskownikiem,
- czołowe wzmocnione dwustronną spoiną z mniejszym bokiem płaskownika.

### **5.2.2.2. Łączenie pojedynczych prętów na zakład bez spawania**

Dopuszcza się łączenie na zakład bez spawania (wiązanie drutem) prętów prostych, prętów z hakami oraz zbrojenia wykonanego z drutów w postaci pętlic.

### **5.2.2.3. Skrzyżowania prętów**

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem wiązałkowym, zgrzewać lub łączyć tzw. słupkami dystansowymi.

Drut wiązałkowy, wyżarzony o średnicy 1 mm używa się do łączenia prętów o średnicy do 12 mm. Przy średnicach większych należy stosować drut o średnicy 1,5 mm.

W szkieletach zbrojenia belek i słupów należy łączyć wszystkie skrzyżowania prętów narożnych ze strzemionami.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola zbrojenia, przed przystąpieniem do betonowania musi być dokonana przez Inżyniera i fakt ten potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy. Inżynier winien stwierdzić zgodność ułożonego zbrojenia z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi normami w zakresie gatunku i ilości prętów, ich średnic, długości i rozstawu oraz zakotwień, prawidłowego otulenia i pewności utrzymania położenia prętów w trakcie betonowania. Sprawdzenie grubości otuliny może być dokonywana przez Inżyniera również po betonowaniu przy użyciu przyrządów magnetycznych.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 2.

Niezależnie od tolerancji podanych w tabeli obowiązują następujące:

- dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia głównego nie powinno przekraczać 3%
- różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać + 3 mm
- dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać + 25 mm
- liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20 % w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie może przekraczać 25 % ogólnej ich liczby na tym pręcie,
- różnice w rozstawie między prętami głównymi nie powinny przekraczać + 0.5 cm
- różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać + 2 cm.

Tabela 2

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcia prętów (L – długość pręta wg projektu)	Dla L < 6,0 m	20 mm
	Dla L > 6,0 m	30 mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	Dla L < 0,5 m	10 mm
	dla 0,5 m < L < 1,5 m	15 mm
	dla L > 1,5 m	20 mm
Usytuowanie prętów		< 5 mm
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	Dla h < 0,5 m	10 mm
	dla 0,5 m < h < 1,5 m	15 mm
	dla h > 1,5 m	20 mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	A < 0,05 m	5 mm
	A < 0,20 m	10 mm
	A < 0,40 m	20 mm
	A > 0,40 m	30 mm



d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	B < 0,25 m	10 mm
	B < 0,50 m	15 mm
	b < 1,5 m	20 mm
	b > 1,5 m	30 mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1kg stali zbrojeniowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Według M-12.01.02

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- [1] PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
- [2] PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
- [3] PN-EN 10002-1+AC1:1998 Metale. Próba rozciągania. Metody badania w temperaturze otoczenia.
- [4] PN-90/H-04408 Metale. Technologiczna próba zginania.
- [5] PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
- [6] PN-S-10040:1999 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i Badania.

### 10.2. Inne dokumenty.

- [7] Aprobaty Techniczne IBDiM na zastosowane materiały.



## **M-12.01.02 ZBROJENIE BETONU STALĄ KLASY A-IIIN**

### **1. WSTĘP**

Zgodnie z M-12.01.00.

### **2. MATERIAŁY**

Zgodnie z M-12.01.00.

### **3. SPRZĘT**

Zgodnie z M-12.01.00.

### **4. TRANSPORT**

Zgodnie z M-12.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Zgodnie z M-12.01.00.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Zgodnie z M-12.01.00.

### **7. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót ostatecznych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **8. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zgodnie z M-12.01.00



M-13.00.00 BETON









## M-13.00.00 BETON. WYMAGANIA OGÓLNE.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem mostowych konstrukcji betonowych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

Niniejsze STWiORB dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują, lecz jedynie uściślają jej postanowienia.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- wykonaniem deskowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Beton zwykły** - beton o gęstości powyżej  $1,8 \text{ kg/dcm}^3$  wykonany z cementu, wody, kruszywa mineralnego o frakcjach piaskowych i grubszych oraz ewentualnych dodatków mineralnych i domieszek chemicznych.

**Beton mostowy** – beton konstrukcyjny klas B30 i B40 o podwyższonych wymaganiach w stosunku do stosowanych kruszyw i cementu, zaprojektowanych w oparciu o krzywe graniczne dla betonów mostowych.

**Mieszanka betonowa** - mieszanina wszystkich składników przed związaniem betonu.

**Zaczyn cementowy** - mieszanina cementu i wody.

**Zaprawa** - mieszanina cementu, wody, składników i ewentualnych dodatków przechodzących przez sito kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Przy wykonywaniu betonów należy przestrzegać "Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych", GDDP nr 1/90 z dnia 03.01.1990 oraz „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych i „Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym” wydane jako załącznik do Zarządzenia Nr 9 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 18 listopada 1998 roku.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Cement.**

Cement jest najważniejszym składnikiem betonu i powinien posiadać następujące właściwości:

- wysoką wytrzymałość,
- mały skurcz, szczególnie w okresie początkowym,
- wydzielanie małej ilości ciepła przy wiązaniu.

Celem otrzymania betonu w dużym stopniu nieprzepuszczalnego i trwałego, a więc odpornego na działanie agresywnego środowiska, do konstrukcji mostowych należy stosować wyłącznie cement portlandzki (bez dodatków), o podwyższonej odporności na wpływy chemiczne.

Do betonu klasy B25 zaleca się cement klasy 32,5, a dla betonu klasy B30 do B60 - cement CEM I 42,5 NHRNA. Wymaga się, aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego (alitu) C3S 50-60 %,
- zawartość glinianu trójwapniowego C3A, możliwie niska, do 7 %,

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $C4AF+2*C3A < 20$  %. Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN-197-1. Nie dopuszcza się występowania w cemencie grudek nie dających się rozgnieść w palcach. Wykonawca powinien dokonywać kontroli cementu przed użyciem go do wykonania mieszanki betonowej, nawet bez oczekiwania na zlecenie Inżyniera, w urzędowym laboratorium do badań materiałowych i przekazywać nadzorowi kopie wszystkich świadectw tych prób, dokonując jednocześnie odpowiednich zapisów w Dzienniku Budowy.

Obowiązkiem Inżyniera jest żądanie powtórzenia badań tej samej partii cementu, jeśli istnieje podejrzenie obniżenia jakości cementu spowodowane jakąkolwiek przyczyną.

Kontrola cementu winna obejmować:

- oznaczenie czasu wiązania wg PN-EN-197-1,
- oznaczenie zmiany objętości wg PN-EN-197-1,
- sprawdzenie zawartości grudek (zbryleń) cementu nie dających się rozgnieść w palcach i nie rozpadających się w wodzie.

Cement należy przechowywać w sposób zgodny z postanowieniami normy BN-88/ 6731-08.

### **2.2. Kruszywo.**

Kruszywo powinno spełniać wszystkie wymagania normy PN-86/B-06712 (wymagania dla kruszyw do betonów klasy powyżej B25). Powinno składać się z elementów niewrażliwych na przemarzanie, nie zawierać składników łamliwych, pyłących czy o budowie warstwowej, gipsu ani rozpuszczalnych siarczanów, pirytów, pirytów gliniastych i składników organicznych. Wykonawca powinien dostarczyć pisemne stwierdzenie, w oparciu o

wykonane badania mineralogiczne, o braku obecności form krzemionki (opal, chalcedon, trydymit,) i wapieni dolomitycznych reaktywnych w stosunku do alkaliów zawartych w cemencie, wykonując niezbędne badania laboratoryjne.

### 2.2.1. Kruszywo grube.

Do betonu klasy B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 31,5 mm.

Do betonów klas B30 i wyższych należy stosować wyłącznie grysy granitowe lub bazaltowe o maksymalnym wymiarze ziarna do 16 mm. Stosowanie grysów z innych skał dopuścić można pod warunkiem zbadania ich w placówce badawczej, i uzyskania wyników spełniających podane niżej wymagania.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych do 1%
- zawartość ziaren nieforemnych (wydłużonych i płaskich) do 20 %,
- wskaźnik rozkruszenia:
  - dla grysów granitowych do 16 %,
  - dla grysów bazaltowych i innych do 8 %,
- nasiąkliwość do 1.2 %
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej do 2 %,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do 10 %,
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki do 0,1 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 2,5 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 "Kruszywa mineralne do betonu" dla marki 30 w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto ogranicza się do 10 % mrozoodporność żwiru badaną zmodyfikowaną metodą bezpośrednią. W kruszywie grubym, tj. w grysach i żwirach nie dopuszcza się grudek gliny. Zaleca się, aby zawartość podziarna nie przekraczała 5 %, a nadziarna 10 %.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych wg PN-78/B-06714/16,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12,
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej partii kruszywa wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

### 2.2.2. Kruszywo drobne.

Kruszywem drobnym powinny być piaski o uziarnieniu do 2 mm pochodzenia rzeczno lub kompozycja piasku rzeczno i kopalnianego uszlachetnionego.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych do 1,5 %
- reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-78/B-06714/34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1 %,
- zawartość związków siarki do 0,2 %,
- zawartość zanieczyszczeń obcych do 0,25 %,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie drobnym nie dopuszcza się grudek gliny. Piasek pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego wg PN-78/B-06714/15,
- oznaczenie zawartości pyłów mineralnych wg PN-78/B-06714/13,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych wg PN-78/B-06714/12
- oznaczenie zawartości grudek gliny (oznaczać jak zawartość zanieczyszczeń obcych).

Należy zobowiązać dostawcę do przekazywania dla każdej dostawy piasku wyników badań pełnych oraz okresowo wynik badania specjalnego dotyczącego reaktywności alkalicznej.

### 2.3. Uziarnienie kruszywa.

Mieszanki kruszywa drobnego i grubego wymieszane w odpowiednich proporcjach powinny utworzyć stałą kompozycję granulometryczną, która pozwoli na uzyskanie wymaganych właściwości zarówno świeżego betonu (konsystencja, jednorodność, urabialność, zawartość powietrza) jak i stwardniałego (wytrzymałość, przepuszczalność, moduł sprężystości, skurcz). Krzywa granulometryczna powinna zapewnić uzyskanie maksymalnej szczelności betonu przy minimalnym zużyciu cementu i wody. Szczególną uwagę należy zwrócić na uziarnienie piasku w celu zredukowania do minimum wydzielania mleczka cementowego. Kruszywo powinno składać się z co najmniej 3 frakcji; dla frakcji najdrobniejszej pozostałość na sicie o boku oczka 4 mm nie może być większa niż 5 %. Poszczególne frakcje nie mogą zawierać uziarnienia przynależnego do frakcji niższej w ilości przewyższającej 15 % i uziarnienia przynależnego do frakcji wyższej w ilości przekraczającej 10 % całego składu frakcji. Zaleca się betony klasy B35 i wyżej wykonywać z kruszywem o uziarnieniu ustalonym doświadczalnie, podczas projektowania składu mieszanki betonowej. Do betonu klasy B25 i B30 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na wykresach i według tabeli podanych poniżej.

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa.

Bok oczka sita : [mm]	Przechodzi przez sito [%]	
	Kruszywo do 16 mm	kruszywo do 31,5 mm
0,25	3 do 8	2 do 8
0,50	7 do 20	5 do 18
1,0	12 do 32	8 do 28
2,0	21 do 42	14 do 37
4,0	36 do 56	23 do 47
8,0	60 do 76	38 do 62
16,0	100	62 do 80
31,5		100

Krzywa uziarnienia kruszyw 0 - 16 mm



Maksymalny wymiar ziaren kruszywa powinien pozwalać na wypełnienie mieszanką każdej części konstrukcji przy uwzględnieniu urabialności Mieszanki, ilości zbrojenia i grubości otuliny.

#### 2.4. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna spełniać wszystkie wymagania PN-EN 1008 „Woda zarobowa do betonu”. Powinna pochodzić ze źródeł nie budzących żadnych wątpliwości, lub dobrze zbadanych. Stosowanie wody z wodociągu nie wymaga badań. Część wody zarobowej jest potrzebna do wiązania betonu, jest to woda aktywna, chemicznie związana w betonie. Ilość wody niezbędna do wiązania daje stosunek cementowo-wodny  $w/c = 0.2$  do  $0.25$ .

Reszta wody służy do zwilżenia kruszywa i nadania mieszance betonowej odpowiedniej konsystencji - jest to woda bierna, która z biegiem czasu wyparuje z betonu pozostawiając mikro- i makropory obniżające wytrzymałość betonu. Woda powinna być dodawana w możliwie najmniejszych ilościach w stosunku do założonej wytrzymałości i stopnia urabialności mieszanki betonowej, biorąc pod uwagę również ilości wody zawarte w kruszywie, w sposób pozwalający na zachowanie możliwie małego stosunku  $w/c$  nie większego niż  $0,50$ .

#### 2.5. Dodatki i domieszki do betonu.

Stosowane domieszki powinny spełniać wymagania określone w [29] i [48].

Zaleca się stosowanie do mieszanek betonowych domieszek chemicznych o działaniu uplastyczniającym. Zaleca się doświadczać sprawdzenie skuteczności domieszek przy ustalaniu recepty mieszanki betonowej.

Każdy rodzaj dodatku lub domieszki zmienia kilka cech z tym, że z reguły jedną z nich szczególnie.

Wymaga się aby każda używana domieszka posiadała ważną Aprobate Techniczną

#### **2.5.1. Domieszki uplastyczniające – plastyfikatory.**

Stosowanie plastyfikatorów pozwala na zmianę konsystencji mieszanki o 1 stopień w dół bez zmiany składu betonu i przy założonej wytrzymałości. Zmniejszenie ilości wody zarobowej dla uzyskania tej samej konsystencji co bez stosowania plastyfikatorów wynosi 10 do 20%, zagęszczenie i szczelność betonu są większe. Ulega podwyższeniu odporność na korozję siarczanową. Można zastosować superplastyfikatory które powodują:

- zwiększenie trwałości betonu poprzez podwyższenie jego szczelności,
- zwiększenie wytrzymałości i urabialności betonu,
- zmniejszenie nakładu pracy podczas betonowania (łatwiejsze rozprowadzanie betonu w formie, krótszy czas wibrowania, łatwiejsze opróżnianie środków transportu i podawanie pompami).

#### **2.5.2. Domieszki napowietrzające**

Można stosować środki napowietrzające które powodują:

- zwiększenie mrozoodporności i odporności na sole odladzające,
- zmniejszenie nasiąkliwości i przepuszczalności dla wody,
- poprawianie urabialności .

#### **2.5.3. Dodatki uszczelniające wodoszczelności.**

Można stosować dodatki uszczelniające, które powodują:

- zwiększenie trwałości betonu (beton wodoszczelny, mrozoodporny, odporny na cykle zamrażania-rozmrażania, na działanie soli odladzających i na karbonizację),
- zwiększenie wytrzymałości,
- poprawa urabialności.

#### **2.5.4. Dodatki do betonowania w warunkach spadku temperatury poniżej 0°C**

Można zastosować dodatki które powodują:

- umożliwienie betonowania w niskich temperaturach,
- podwyższenie mrozoodporności,
- skrócenie czasu początku i końca wiązania,
- podwyższenie parametrów wytrzymałościowych.

#### **2.5.5. Opóźniacze do betonu**

Można zastosować opóźniacze które powodują:

- przy betonach monolitycznych umożliwia uzyskanie w przybliżeniu jednakowego początku wiązania w całości monolitu,
- opóźnienie rozpoczęcia procesu wiązania,
- podwyższenie wytrzymałości ostatecznej,
- polepszenie urabialności,
- zmniejszenie skurczu i pęczania.

### 3. SPRZĘT

Instalacje do wytwarzania betonu przed rozpoczęciem produkcji powinny być poddane oględzinom Inżyniera. Instalacje te powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną doskonałą szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na dwa miesiące i rektyfikowane na rozpoczęcie produkcji a następnie przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc.

Mieszanie składników powinno odbywać się wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników ważonych bez wyrzucania na zewnątrz.

### 4. TRANSPORT

Transport betonu z wytwórni do miejsca wbudowania powinien być wykonywany przy użyciu odpowiednich środków w celu uniknięcia segregacji pojedynczych składników i zniszczenia betonu.

Mieszanka powinna być transportowana mieszalnikami samochodowymi (tzw. gruzkami), a czas transportu nie powinien być dłuższy niż:

- 90 min przy temperaturze otoczenia + 15st.C,
- 70 min przy temperaturze otoczenia + 20st.C,
- 30 min przy temperaturze otoczenia + 30st.C.

Nie są dozwolone samochody skrzyniowe ani wywrotki. Zaleca się podawanie betonu do miejsca wbudowania za pomocą specjalnych pojemników o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowanej do podawania mieszanek plastycznych. Użycie pomp jest dozwolone pod warunkiem, że przedsiębiorstwo zastosuje odpowiednie środki celem utrzymania ustalonego stosunku W/C w betonie przy wylocie. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe, jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą od 10 m. Jeśli transport mieszanki do pojemnika będzie wykonywany przy użyciu betoniarki samochodowej jej jednorodność powinna być kontrolowana w czasie rozładunku. Obowiązkiem Inżyniera jest odrzucenie transportu betonu nie odpowiadającego opisanym wyżej wymaganiom.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Wytwarzanie betonu.

Wytwarzanie betonu powinno odbywać się w wytwórni. Dozowanie kruszywa powinno być wykonywane z dokładnością 2 %. Dozowanie cementu powinno odbywać się na niezależnej wadze, o większej dokładności.

Dla wody i dodatków dozwolone jest również dozowanie objętościowe. Dozowanie wody winno być dokonywane z dokładnością 2 %.

Czas i prędkość mieszania powinny być tak dobrane, by produkować mieszankę odpowiadającą warunkom jednorodności, o których była mowa powyżej. Zarób powinien być jednorodny, posiadać jednolitą spójność, by w czasie transportu i innych operacji nie wystąpiło oddzielanie poszczególnych składników. Urabialność mieszanki powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Urabialność nie może być osiągnięta przy większym zużyciu wody niż przewidziano w recepturze mieszanki. Inżynier może zezwolić na stosowanie środków napowietrzających, plastyfikatorów, upłynniaczy nawet, jeśli ich zastosowanie nie było przewidziane w projekcie. Produkcja betonu i betonowanie powinny zostać przerwane, gdy temperatura spadnie poniżej 0°C, za wyjątkiem sytuacji szczególnych, lecz wtedy Inżynier wyda każdorazowo dyspozycję na piśmie z podaniem warunków betonowania. Skład mieszanki betonowej powinien przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelność ułożenia mieszanki w wyniku zagęszczania przez wibrowanie. Przy projektowaniu składu mieszanki betonowej zagęszczanej przez wibrowanie i dojrzewającej w warunkach naturalnych (przy średniej temperaturze dobowej > 10 st. C), średnie wymagane wytrzymałości na ściskanie betonu poszczególnych klas przyjmuje się równe wartościom 1.3 RbG. W przypadku odmiennych warunków wykonania i dojrzewania betonu (np. prasowanie, odpowietrzanie, dojrzewanie w warunkach podwyższonej temperatury) należy uwzględniać wpływ tych czynników na wytrzymałość i inne cechy betonu. Wartość stosunku c/w nie może być mniejsza niż 2 (Wartość stosunku w/c nie większa niż 0.5). Konsystencja mieszanek nie rzadsza od plastycznej, sprawdzana aparatem Ve-Be. Dopuszcza się badanie konsystencji plastycznej stożkiem opadowym wyłącznie w warunkach budowy. Stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego ustalony doświadczalnie powinien odpowiadać najmniejszej jamistości. Zawartość powietrza w mieszance betonowej nie powinna przekraczać wartości podanych w odpowiednim punkcie.

Przy doświadczalnym ustalaniu uziarnienia kruszywa należy przestrzegać następujących zasad:

- stosunek poszczególnych frakcji kruszywa grubego, osobno dozowanych, powinien być taki jak w mieszance kruszywa o najmniejszej jamistości,
- zawartość piasku w stosie okrucowym powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewniać niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać 42 % przy kruszywie grubym do 16 mm i 37 % przy kruszywie grubym do 31.5 mm.
- Wartość współczynnika A, stosowanego do wyznaczania wskaźnika C/W, charakteryzującego mieszankę betonową należy wyznaczać doświadczalnie. Współczynnik ten wyznacza się na podstawie uzyskanych wytrzymałości betonów z mieszanek o różnych wartościach wskaźnika C/W - mniejszym i większym od wartości



przewidywanej teoretycznie - wykonanych ze stosowanych materiałów. Dla zmniejszenia skurczu betonu należy dążyć do jak najmniejszej ilości cementu.

Dopuszcza się maksymalne ilości cementu, zależnie od klasy betonu:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla B25 i B30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla B35 i wyżej.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10 % w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera.

## **5.2. Układanie mieszanki betonowej (betonowanie).**

### **5.2.1. Zalecenia ogólne.**

Betonowanie powinno być wykonywane ze szczególną starannością i zgodnie z zasadami sztuki budowlanej. Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po opracowaniu przez wykonawcę i akceptacji przez Inżyniera dokumentacji technologicznej, obejmującej także betonowanie. Betonowanie może zostać rozpoczęte po sprawdzeniu deskowań i zbrojenia przez Inżyniera i po dokonaniu na ten temat wpisu do dziennika budowy.

Przy betonowaniu konstrukcji mostowych należy zachować następujące warunki:

- przed ułożeniem zbrojenia, deskowanie należy pokryć środkiem antyadhezyjnym dopuszczonym do stosowania w budownictwie,
- przed betonowaniem sprawdzić: położenie zbrojenia, zgodność rzędnych z projektem, czystość deskowania oraz obecność wkładek dystansowych, zapewniających wymaganą grubość otuliny,
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach  $> + 5$  st C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości  $> 15$ MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze  $t$  do  $-5$  st.C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+ 20$  st. C w chwili jej układania zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7dni; prace betoniarskie powinny być prowadzone wówczas pod bezpośrednim nadzorem Inżyniera,
- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości  $> 0.75$ m od powierzchni, na którą spada; w przypadku, gdy wysokość ta jest większa, należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8m),
- wibratory wgłębne stosować o częstotliwości min. 6000 drgań/min z buławami o średnicy  $< 0.65$  odległości między prętami zbrojenia, leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora,
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przetrzymać buławę w jednym miejscu przez 20-30 sek., po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym,

- kolejne miejsca zagłębiania buławy powinny być od siebie oddalone o  $1.4 R$  ( $R$  promień skutecznego działania wibratora), odległość ta zwykle wynosi  $0.35-0.7$  m,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównywania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką wibracyjną w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sek.,
- zasięg działania wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 20 do 50 cm w kierunku głębokości i od 1.0 do 1.5 m w kierunku długości elementu; rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie, aby nie powstawały Martwe pola, a mocowanie powinno być trwałe i sztywne.

Gdyby betonowanie było wykonywane w okresach obniżonych temperatur, Wykonawca zobowiązany jest codziennie rejestrować minimalne temperatury za pomocą sprawdzonego termometru umieszczonego przy betonowanym elemencie. Beton powinien być układany w deskowaniu w ten sposób, aby zewnętrzne powierzchnie miały wygląd gładki, zwarty, jednorodny bez żadnych plam i skaz. Ewentualne nierówności i kawerny powinny być usunięte, a miejsca przypadkowo uszkodzone powinny zostać dokładnie naprawione zaprawą cementową natychmiast po rozdeskowaniu, ale tylko w przypadku jeśli uszkodzenia te są w granicach, które Inżynier uzna za dopuszczalne. W przeciwnym przypadku element podlega rozbiórce i odtworzeniu. Wszystkie wymienione wyżej roboty poprawkowe są wykonywane na koszt wykonawcy. Ewentualne łączniki stalowe (drut, śruby, itp), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inną i wychodzą z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1.0 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Tam gdzie tylko możliwe, elementy form deskowania powinny być zastabilizowane w dokładnej pozycji przy zastosowaniu prętów stalowych wewnątrz rurek z PCV lub podobnego materiału koloru szarego (rurki pozostają w betonie). Wyładunek mieszanki ze środka transportowego powinien następować z zachowaniem maksymalnej ostrożności celem uniknięcia rozsegregowania składników. Oprzyrządowanie, czasy i sposoby wibrowania powinny być uzgodnione i zatwierdzone przez Inżyniera. Zabrania się wyładunku mieszanki w jedną hałdę i rozprowadzenie jej przy pomocy wibratorów. Kolejne betonowania nie mogą tworzyć przerw, nieciągłości ani różnic wizualnych, a podjęcie betonowania może nastąpić tylko po oczyszczeniu, wyszczotkowaniu i zmyciu powierzchni betonu poprzedniego. Inżynier może, jeśli uzna to za celowe, zdecydować o konieczności betonowania ciągłego celem uniknięcia przerw. W tym przypadku praca winna być wykonywana na zmiany robocze i w dni świąteczne.

### **5.2.2. Zalecenia dotyczące betonowania elementów.**

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w ścianach przyczółków z gęstym zbrojeniem i strzemionami przecinającymi ich przekrój poprzeczny, o najmniejszym wymiarze przekroju  $< 40$ cm, mieszankę betonową układać bez przerwy segmentami o wysokości do 2.0m, wprowadzając ją od góry lejem lub rurociągiem pompy, lub z boku przez okienka za pośrednictwem rynienki lub rurociągu, skierowanych do osi podłużnej ściany; mieszankę zagęszczać

warstwami o grubości do 40cm przy użyciu wibratorów wstępnych wprowadzonych od góry wzdłuż osi podłużnej ściany,

- gdy wysokość ściany jest większa od jednego segmentu ( $H > 2.0\text{m}$ ), wówczas betonowanie kolejnego segmentu można rozpocząć po upływie 1-2 godzin,
- przy wykonywaniu nadbudowy przyczółków (oczepów), mieszankę betonową układać warstwami o grubości do 40cm bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, lub za pośrednictwem rynny i zagęszczacz wibratorami wstępnymi,
- w płytach, mieszankę betonową układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy. W płytach o grubości  $> 12\text{cm}$  zbrojonych górną i dolną należy stosować wibratory wstępne. Do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty wibracyjne). Przed betonowaniem należy osadzić i wyregulować wszystkie elementy kotwione w betonie.

### **5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowywania betonu dojrzewającego normalnie.**

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i inną wodą. Przy temperaturze otoczenia  $> 5\text{ st.C}$  należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją przez co najmniej 7 dni (polewanie co najmniej 3 razy na dobę). Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy, gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania dla jakości pielęgnowanej powierzchni. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania PN-88/B-32250. W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami.

Rozformowywanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości rozformowywania (konstrukcje monolityczne), zgodnie z PN-63/B-06251 lub wytrzymałości manipulacyjnej (prefabrykaty).

### **5.4. Wykonywanie otworów, nisz, zagłębień itp.**

Wykonawca ma obowiązek ścisłego wykonywania konstrukcji zgodnie z dokumentacją techniczną, uwzględniając ewentualne korekty wprowadzane przez nadzór autorski lub Inżyniera. Dotyczy to wykonania wszelkiego rodzaju otworów, nisz i zagłębień w konstrukcjach betonowych. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie wykonawcę zarówno jeśli chodzi o rozkucia i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych wykonawców).

### **5.5. Usterki wykonania.**

Pęknięcia elementów konstrukcyjnych - niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że pozostaje zachowane 1cm otulenia zbrojenia betonu a długości rys nie przekraczają:

- podwójnej szerokości belek lub 1.0 m dla rys podłużnych,
- połowy szerokości belki lub 1.0 m dla rys poprzecznych.

Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu jest nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia, na której występują jest nie większa niż 0.5% odpowiedniej powierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagane właściwości betonu.**

#### **6.1.1. Zalecenia do projektowania betonów wysokiej wytrzymałości.**

Zgodnie z postanowieniami zawartymi w normie PN-91/S-10042 - p. 3.2. wymaga się stosowania betonowych elementów konstrukcji mostowych z betonu klasy co najmniej:

- B 25 - w odniesieniu do fundamentów, podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości nie mniejszej niż 60 cm oraz przepustów Monolitycznych
- B 30 - w odniesieniu do elementów podpór i ścian oporowych o najmniejszej grubości poniżej 60 cm, do przęseł żelbetowych, do płytkich tuneli, do prefabrykowanych elementów żelbetowych.
- B 35 - w odniesieniu do elementów i konstrukcji z betonu sprężonego.

Klasę betonu należy rozumieć jako wytrzymałość gwarantowaną wg PN-88/B-06250. Przy projektowaniu betonu należy opierać się na podstawowych wzorach wytrzymałości (wzór Bolomey'a), szczelności i wodozadržności cementu i kruszywa.

Składniki do betonów wysokiej wytrzymałości muszą być specjalnej jakości - wytrzymałość skały, z której pochodzi kruszywo powinna być co najmniej dwukrotnie wyższa od wytrzymałości betonu. Marka cementu powinna być przyjęta wg 13.00.00. pkt.2.1. Do betonu stosować płukane kruszywo łamane marki 30 i piasek gruboziarnisty możliwie bez frakcji 0 do 0,125 mm. Szczególnie korzystne są kruszywa o uziarnieniu nieciągłym. Ilość cementu na 1 m<sup>3</sup> betonu nie powinna być większa niż 450 kg.

Ilość zaprawy w mieszankach betonowych nie może być większa niż 500 do 550 dcm<sup>3</sup>/m<sup>3</sup> betonu.

Zawartość porów w świeżej mieszance wg 13.00.00. pkt. 6.2.3, nasiąkliwość betonu związanego max 5 %.

#### **6.1.2. Jakość betonów.**

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany określić jakość materiałów i mieszanek betonowych przedkładając do oceny Inżynierowi:

- próbki materiałów, które ma zamiar stosować wskazując ich pochodzenie, typ i jakość,
- propozycje odnośnie uziarnienia kruszywa,
- rodzaj i dozowanie cementu, stosunek wodno-cementowy, rodzaj i dozowanie dodatków i domieszek, które zamierza stosować, proponowany rodzaj konsystencji mieszanki betonowej i przewidywany wskaźnik konsystencji wg metody stożka opadowego [cm], lub metody Ve-Be [s],
- sposób wytwarzania betonu, transportu, betonowania, pielęgnacji betonu,

- wyniki próbných badań wytrzymałości na ściskanie po 7 dniach wykonanych na próbkach w kształcie sześcianu o bokach 15 cm, zgodnie z pkt. 6.3. PN-88/B-06250,
- określenie trwałości betonu na podstawie prób opisanych w dalszej części,
- projekty ewentualnych konstrukcji pomocniczych.

Nadzór Inżyniera wyda pozwolenie na rozpoczęcie betonowania po sprawdzeniu i zatwierdzeniu dokumentów stwierdzających jakość materiałów i mieszanek betonowych i po wykonaniu niezależnie od przedsiębiorstwa betonowych mieszanek próbných i ich zbadaniu. Wyżej wymienione badania winny być wykonane na próbkach przygotowanych zgodnie z propozycjami Wykonawcy zawartymi w czterech pierwszych punktach.

Laboratorium badawcze wykona badania celem sprawdzenia zgodności właściwości materiałów i mieszanek betonowych zastosowanych z wcześniej przedłożonymi. Ilość próbek i sposób wykonania badań zostaną ustalone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### **6.1.3. Wytrzymałość i trwałość betonów.**

Celem określenia w trakcie wykonywania betonów ich wytrzymałości na ściskanie, powinny być pobrane 2 serie próbek w ilościach zgodnych z PN-66/B-06250 poz. 5.1. Probki powinny być pobrane oddzielnie dla każdego obiektu, dla każdej klasy betonu zaznaczonej na rysunkach projektu technicznego i dla każdego wykonywanego odrębnie fragmentu konstrukcji. Probki powinny być pobierane komisyjnie z udziałem przedstawiciela Inżyniera ze spisaniem protokołu pobrania podpisanego przez obie strony.

Probki oznakowane kolejnymi numerami zgodnie z protokołem pobrania winny być wyposażone w tabliczki z podpisami Inżyniera i kierownika robót, gwarantującymi ich autentyczność. Probki powinny być przechowywane w pomieszczeniach wskazanych przez Inżyniera przez jedną dobę w formach, a następnie po rozformowaniu zgodnie z PN-88/B-06250 poz.6.3.3.

Pierwsza seria próbek zostanie zbadana w laboratorium wskazanym przez Inżyniera w obecności przedstawiciela Wykonawcy - celem stwierdzenia wytrzymałości odpowiadającej różnym okresom twardnienia, według dyspozycji podanych przez Inżyniera.

Wyniki prób zgniatania pierwszej serii próbek mogą być przyjęte za podstawę rozliczania robót pod warunkiem, że wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania dla każdego obiektu i rodzaju betonu wyliczona wg 6.2.4. będzie odpowiadała klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach projektu. Jednakże celem potwierdzenia otrzymanych wyników powinny być poddane badaniom w Laboratorium Urzędowym próbki drugiej serii w ilościach wskazanych dla każdego z niżej wymienionych rodzajów betonu:

- betony nie zbrojone lub słabo zbrojone do wartości maks.30 kg stali/ m3 betonu- przynajmniej 10 % próbek,
- betony zwykle zbrojone lub sprężone - przynajmniej 20 % próbek.

W przypadku gdy wytrzymałość na ściskanie otrzymana dla każdego obiektu i rodzaju betonu w wyniku zgniecia pierwszej serii próbek była niższa od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu przyjętej w obliczeniach statycznych i podanej na rysunkach projektu, należy poddać badaniom w Laboratorium Urzędowym wszystkie próbki drugiej serii, niezależnie od tego do jakiej klasy zaliczony jest beton. W oczekiwaniu na oficjalne wyniki badań Inżynier może

zgodnie ze swoimi uprawnieniami wstrzymać betonowanie, a Wykonawca nie może z tego tytułu rościć pretensji do jakichkolwiek odszkodowań. Jeżeli z badań drugiej serii wykonanych w Laboratorium Urzędowym otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania odpowiadającą klasie betonu nie niższej niż wskazana w obliczeniach statycznych i na rysunkach wynik taki zostanie przyjęty do rozliczenia robót. Jeśli jednak z tych badań otrzyma się wartość wytrzymałości na ściskanie po 28 dniach dojrzewania niższą od wytrzymałości odpowiadającej klasie betonu wskazanej w obliczeniach statycznych i na rysunkach, Wykonawca będzie zobowiązany na swój koszt do wyburzenia i ponownego wykonania konstrukcji lub do wykonania innych zabiegów, które zaproponowane przez Wykonawcę muszą być przed wprowadzeniem formalnie zatwierdzone przez Inżyniera (w uzgodnieniu z nadzorem autorskim).

Wszystkie koszty badań laboratoryjnych obciążają Wykonawcę. Trwałość betonów określona jest stałością określonych właściwości w obecności czynników wywołujących degradację. Próba trwałości jest wykonywana przez poddanie próbek 150 cykli zamrażania i rozmrażania. Zmiany właściwości w wyniku tej próby powinny znaleźć się w podanych niżej granicach:

- zmniejszenie modułu sprężystości 20 %
- utrata masy 2 %
- rozszerzalność liniowa 2 %
- współczynnik przepuszczalności - do 9 przed cyklami zamrażania 10cm/ sek,
- współczynnik przepuszczalności - 8 po cyklach zamrażania 10 cm/sek.

Wykonanie próby trwałości wg wyżej opisanej metody jest bardzo kłopotliwe z uwagi na przewidzianą ilość cykli. W przypadku stałego uzyskiwania pozytywnych wyników tej próby i innych prób do uznania Inżyniera pozostawia się jej wykonywanie i zakres tego wykonywania.

Zaleca się, po uzgodnieniu z Inżynierem, na zastąpienie lub uzupełnienie programu badań jakości betonu wbudowanego w konstrukcję badaniami nieniszczącymi metodami „in-situ” wg „Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych”.

Badania te obejmują:

- ocena stopnia dojrzałości betonu w konstrukcji (rozdział 2),
- ocena wytrzymałości betonu na ściskanie metodą „pull-out” (rozdział 3),
- ocena wytrzymałości betonu na rozciąganie metodą „pull-off” (rozdział 4),
- ocena wodoszczelności betonu „in-situ” (rozdział 5),
- ocena odporności betonu na penetrację chlorków (rozdział 6),
- kontrola grubości otuliny zbrojenia (rozdział 7),
- kontrola jakości wykonania betonowych konstrukcji mostowych za pomocą metody Impact-Echo (rozdział 8).

Ilość badań należy ustalić zgodnie z obowiązującymi przepisami.

## **6.2. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu.**

### **6.2.1. Zakres kontroli.**

Zachowując w mocy wszystkie przepisy dotyczące wytrzymałości betonu, Inżynier ma prawo pobrania w każdym momencie, kiedy uzna to za stosowne, dalszych próbek materiałów lub betonów celem poddania badaniom bądź próbom laboratoryjnym.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane wg PN-88/B-06250:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- nasiąkliwość betonu,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.

Zwraca się uwagę na konieczność wykonania planu kontroli jakości betonu, zawierającego m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczebności i terminów pobierania próbek do kontroli mieszanki i betonu. Inżynier może zażądać wykonania badań i kontroli na betonie utwardzonym za pomocą metod nieniszczących, jako próba sklerometryczna, próba za pomocą ultradźwięków, pomiaru oporności itp.

### **6.2.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej.**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się podczas projektowania składu mieszanki betonowej i następnie przy stanowisku betonowania, co najmniej 2 razy w czasie jednej zmiany roboczej. Różnice pomiędzy przyjętą a kontrolowaną konsystencją mieszanki nie powinny przekroczyć:

- + 20 % ustalonej wartości wskaźnika Ve-Be,
- + 1 cm - wg metody stożka opadowego, przy konsystencji plastycznej.

Dopuszcza się korygowanie konsystencji mieszanki betonowej wyłącznie przez zmianę zawartości zaczynu w mieszance, przy zachowaniu stałego stosunku cementowo-wodnego, ewentualnie przez zastosowanie domieszek chemicznych.

### **6.2.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej.**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się metodą ciśnieniową podczas projektowania jej składu, a przy stosowaniu domieszek napowietrzających, co najmniej raz w czasie zmiany roboczej podczas betonowania. Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana metodą ciśnieniową wg PN-88/B-06250 nie powinna przekraczać:

- 2 % w przypadku nie stosowania domieszek napowietrzających,
- przedziałów wartości podanych w tabeli niżej w przypadku stosowania domieszek napowietrzających,

Uziarnienie kruszywa [mm]		0 ÷ 16	0 ÷ 31,5
Zawartość powietrza [%]	beton narażony na czynniki atmosferyczne	3,5 do 5,5	3 do 5
	beton narażony na stały dostęp wody przed zamarzaniem	3,5 do 6,5	4 do 6

#### 6.2.4. Sprawdzenie wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu).

W celu sprawdzenia wytrzymałości betonu na ściskanie (klasy betonu) należy pobrać próbki o liczbie określonej w planie kontroli jakości, lecz nie mniej niż: 1 próbkę na 100 zarobów, 1 próbkę na 50 m<sup>3</sup>, 1 próbkę na zmianę roboczą oraz 3 próbki na partię betonu. Próbki pobiera się przy stanowisku betonowania, losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje i bada zgodnie z PN-88/B-06250.

Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania próbek pobranych z partii. Partia betonu może być zakwalifikowana do danej klasy, jeśli wytrzymałość określona na próbkach kontrolnych 150\*150\*150 mm spełnia następujące warunki:

- Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n < 15$

$$R_{i\min} \geq a \cdot R_{bG} \quad (1)$$

gdzie:  $R_{i\min}$  - najmniejsza wartość wytrzymałości w badanej serii złożonej z "n" próbek,

$R_{bG}$  - wytrzymałość gwarantowana,

a - współczynnik zależny od liczby próbek wg tabeli:

Liczba próbek - n	a
od 3 do 4	1,15
od 5 do 8	1,10
od 9 do 14	1,05

W przypadku, gdy warunek (1) nie jest spełniony, beton może być uznany za odpowiadający danej klasie, jeśli spełnione są następujące warunki (2) i (3):

$$R_{i\min} > R_{bG} \quad (2)$$

oraz

$$\bar{R} > 1,2 \cdot R_{bG} \quad (3)$$

gdzie  $\bar{R}$  - średnia wartość wytrzymałości badanej serii próbek, obliczona wg wzoru (4):

$$\bar{R} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_i \quad (4)$$



w którym  $R_i$  - wytrzymałość poszczególnych próbek.

Przy liczbie kontrolowanych próbek  $n > 15$  zamiast warunku (1) lub połączonych warunków (2) i (3) obowiązuje warunek (5)

$$\bar{R}_i - 1.64 \cdot s > R_{bG} \quad (5)$$

w którym :

$\bar{R}_i$  - średnia wartość wg wzoru (4),

$s$  - odchylenie standardowe wytrzymałości dla serii  $n$  próbek obliczone wg wzoru:

$$s = \sqrt{\frac{1}{n-1} \sum (R_i - \bar{R})^2} \quad (6)$$

W przypadku, gdy odchylenie standardowe wytrzymałości  $s$ , według wzoru (6) jest większe od  $0,2 R$  wg wzoru (4), zaleca się ustalenie i usunięcie przyczyn powodujących zbyt duży rozrzut wytrzymałości. W przypadku gdy warunki (1) lub (2) nie są spełnione, kontrolowaną partię betonu należy zakwalifikować do odpowiednio niższej klasy. W uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, przeprowadzić można dodatkowe badania wytrzymałości betonu na próbkach wyciętych z konstrukcji lub elementu, albo badania nieniszczące wytrzymałości betonu wg PN-74/B-06261 lub wg PN-74/B-06262. Jeżeli wyniki tych badań dodatkowych będą pozytywne, to nadzór może uznać beton za odpowiadający wymaganej klasie.

#### 6.2.5. Sprawdzenie nasiąkliwości betonu.

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się przy ustalaniu składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Oznaczanie to przeprowadza się co najmniej na 5 próbkach pobranych z wybranych losowo różnych miejsc.

#### 6.2.6. Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu.

Sprawdzanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas ustalania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, lecz co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu.

Do sprawdzenia stopnia mrozoodporności betonu w elementach jezdni i innych konstrukcjach szczególnie narażonych na styczność ze środkami odmrażającymi, zaleca się stosowanie metody przyspieszonej wg PN-88/B-06250. Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 150 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (150) liczbie cykli zamrażania-odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki:

- 1. Po badaniu metodą zwykłą, wg PN-88/B-06250, -
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,

- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie jest większe niż 20%.
- 2. Po badaniu metodą przyspieszoną, wg PN-88/B-06250,
  - próbka nie wykazuje pęknięć,
  - ubytek objętości betonu w postaci złuszczeń, odłamków i odprysków, nie przekracza w żadnej próbce wartości 0,05 cm<sup>3</sup>/cm<sup>2</sup> powierzchni zanurzonej w wodzie.

#### **6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton.**

Sprawdzenie stopnia wodoszczelności betonu przeprowadza się na próbkach wykonanych w warunkach laboratoryjnych podczas projektowania składu mieszanki betonowej oraz na próbkach pobieranych przy stanowisku betonowania zgodnie z planem kontroli, nie rzadziej jednak niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> betonu. Wymagany stopień wodoszczelności betonu W 8 jest osiągnięty, jeśli pod ciśnieniem wody 0,8 MPa w czterech na sześć próbek badanych zgodnie z PN-88/B-06250 nie stwierdza się oznak przesiąkania wody.

#### **6.2.8. Dokumentacja badań.**

Na Wykonawcy robót spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub na zlecenie), przewidzianych niniejszymi STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

### **6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.**

#### **6.3.1. Badania w czasie budowy.**

Badania konstrukcji betonowych i żelbetowych w czasie wykonywania robót polegają na sprawdzeniu na bieżąco, w miarę postępu robót, jakości używanych materiałów i zgodności wykonywanych robót z projektem i obowiązującymi normami. Badania powinny objąć wszystkie etapy produkcji, a przede wszystkim takie roboty, które przy ostatecznym odbiorze nie będą widoczne, a jakość ich wykonania nie będzie mogła być sprawdzona. Wyniki badań oraz wnioski i zalecenia powinny być wpisane do dziennika budowy.

- Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w dokumentacji technicznej i czy są zgodne ze świadectwami jakości i protokołami odbiorczymi.
- Sprawdzenie rusztowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, pionem, niwelatorem i porównanie z projektem.

Badania polegają na stwierdzeniu:

- zgodności podstawowych wymiarów z projektem,
- zachowaniu rzędnych oraz odchylenia od położenia poziomego i pionowego,
- zgodności przekrojów poprzecznych elementów nośnych,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- prawidłowości i dokładności połączeń między elementami.

Sprawdzenie należy wykonać przez oględziny zewnętrzne połączeń i przez kontrolę dociągnięcia wszystkich śrub w konstrukcji.

Sprawdzenie deskowań wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomą, łata i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomą, suwmiarką i porównanie z projektem oraz PN-63/B-06251.

Sprawdzenie robót betonowych wykonuje się wg PN-88/B-06250 i PN-63/B-06251.

Sprawdzenie podpór jako całości należy wykonać przez:

- porównanie przekrojów poprzecznych z projektem,
- ustalenie, czy wychylenie z pionu mieści się w granicach dopuszczalnych.
- sprawdzenie rys, pęknięć i raków.

Sprawdzenie korpusów budowli oporowych należy wykonać przez:

- porównanie z projektem usytuowania budowli względem osi korpusu drogowego,
- porównanie rzędnych z projektem,
- porównanie przekrojów poprzecznych budowli z projektem,
- ustalenie, czy nachylenie ścian pionowych jest w granicach dopuszczalnych,
- badania powierzchni betonu pod kątem rys, pęknięć i raków.

### **6.3.2. Badania po zakończeniu budowy.**

Badania po zakończeniu budowy obejmują:

- Sprawdzenie podstawowych wymiarów obiektu należy przeprowadzać przez wykonanie pomiarów na zgodność z dokumentacją techniczną w zakresie:
  - podstawowych rzędnych nawierzchni oraz położenia osi obiektu w stosunku do dojazdów,
  - rozpiętości poszczególnych przęseł i długości całego obiektu.
- Sprawdzenie konstrukcji należy wykonać przez oględziny oraz kontrolę formalną dokumentów z badań prowadzonych w czasie budowy.

### **6.3.3. Badania dodatkowe.**

Badania dodatkowe wykonuje się gdy co najmniej jedno badanie wykonywane w czasie budowy lub po jej zakończeniu dało wynik niezadowalający lub wątpliwy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Nie dotyczy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Nie dotyczy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy dotyczące betonu.

PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-7:1997	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu.
PN-B-19701:1997	Cement. Cementy powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu.
PN-89/B-06714/01	Kruszywa mineralne. Badania. Podział, nazwy i określenie badań.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego.
PN-78/B-06714/16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren.
PN-77/B-06714/17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności.
PN-77/B-06714/18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości.
PN-78/B-06714/19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią.
PN-78/B-06714/26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych.
PN-78/B-06714/28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową.
PN-78/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie reaktywności alkalicznej.
PN-78/B-06714/40	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wytrzymałości na miazdzenie.
PN-87/B-06714/43	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości ziarn słabych.
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-EN 932-1:1999	Badanie podstawowych właściwości kruszyw. Metoda pobierania próbek.
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
BN-73/6736-01	Beton zwykły. Metody badań. Szybka ocena wytrzymałości na ściskanie.
BN-78/6736-02	Beton zwykły. Beton towarowy.
BN-62/6738-05	Beton hydrotechniczny. Badania betonu.
BN-62/6738-06	Beton hydrotechniczny. Badania składników betonu.
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2.
PN-EN 934-2:2002/A1:2005	Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność znakowanie i etykietowania.

## 10.2. Normy dotyczące konstrukcji betonowych.

PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-63/B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-74/B-06261	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
PN-74/B-06262	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu N.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

## 10.3. Inne dokumenty

- [1] Wymagania i zalecenia dotyczące wykonania betonów do konstrukcji mostowych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych Ministerstwo Transportu i Gospodarki Morskiej. Warszawa 1987.
- [2] Wytyczne wykonania pielęgnacji świeżego betonu preparatem powłokowym "Betonal". IBDiM. Warszawa 1984.
- [3] Standardowa metodyka badań i techniczno-ekonomiczne kryteria oceny efektywności stosowania domieszek chemicznych do betonu (wytyczne). CEBET. Warszawa 1986.
- [4] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 102/86. Cement drogowy 45. IBDiM. Warszawa 1986.
- [5] Świadectwo do stosowania w budownictwie drogowym i mostowym nr 101/85. Roksol B-3A - domieszka napowietrzająca do betonów cementowych. IBDiM. Warszawa 1985.
- [6] Świadectwo dopuszczenia nr 323/84. Plastyfikator SK-1 ITB. ITB. Warszawa 1984.
- [7] Instrukcja nr 237 stosowania do betonu środka uplastyczniającego "Klutan". ITB. Warszawa 1982.
- [8] Świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie nr 563/85. Akcelbet 85. Akcelbett 85-6. Bezchlorkowe dodatki przyspieszające twardnienie betonu. ITB. Warszawa 1986.
- [9] Instytut Badawczy Dróg i Mostów. Mgr inż. Bolesław Kłosiński. Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych (nowelizacja). Warszawa, grudzień 1991.
- [10] Międzynarodowe zalecenia obliczania i wykonywania konstrukcji z betonu. Europejski Komitet Betonu. Arkady. Warszawa 1973.
- [11] PRN, MiJ. Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1. Reguły ogólne i reguły dla budynków. Tom I. Wersja Polska ENV 1992-1-1: 1991 (Tekst do pierwszej ankiety normalizacyjnej). ITB. Warszawa 1992.
- [12] Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych. Wrocław 1998.
- [13] Zalecenia dotyczące stosowania domieszek i dodatków do betonów i zapraw w budownictwie komunikacyjnym. Wrocław 1998.

**M-13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY. WYMAGANIA OGÓLNE.****M-13.01.01 BETON FUNDAMENTÓW KLASY B30 W  
DESKOWANIU.****1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem fundamentów podpór mostowych wykonywanych z betonu klasy B30. Niniejsze STWiORB obejmują wymagania przy wykonywaniu fundamentów dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

Pozostałe uwagi jak w STWiORB M-13.00.00

**2. MATERIAŁY**

Jak w STWiORB M-13.00.00

**3. SPRZĘT**

Jak w STWiORB M-13.00.00

**4. TRANSPORT**

Jak w STWiORB M-13.00.00

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w STWiORB M-13.00.00 i ustalenia poniższe.

**5.1. Tolerancje wykonania.**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

wymiary w planie  $\pm 5$  cm,

rzędne  $\pm 2$  cm,

poziomości i krawędzie - odchylenie od pionu  $\pm 2$  cm.

**5.2. Otulenie zbrojenia.**

Jak w M-13.00.00

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w STWiORB M-13.00.00

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy

**8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-21.20.01

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M-13.00.00

## **M-13.01.03 BETON PODPÓR KLASY OD B30 DO B45 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI <60CM.**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów podpór mostowych o grubościach mniejszych lub równych 60 cm wykonywanych z betonu klasy od B30 do B45. Niniejsze STWiORB obejmują wymagania przy wykonywaniu Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

Pozostałe uwagi jak w STWiORB M-13.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

### **3. SPRZĘT**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

### **4. TRANSPORT**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w STWiORB M-13.00.00 i ustalenia poniższe.

#### **5.1. Tolerancje wykonania.**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

wymiary w planie  $\pm 1$  cm,

rzędne  $\pm 1$  cm,

płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu  $\pm 1$  cm.

#### **5.2. Otulenie zbrojenia.**

Jak w STWiORB M-13.00.00

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać



za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-22.01.01, M-22.02.05

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M-13.00.00.

## **M-13.01.04 BETON PODPÓR KLASY OD B30 DO B45 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI $\geq 60$ CM.**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem elementów podpór mostowych o grubościach większych niż 60 cm wykonywanych z betonu klasy od B30 do B45. Niniejsze STWiORB obejmują wymagania przy wykonywaniu Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

Pozostałe uwagi jak w STWiORB M-13.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

### **3. SPRZĘT**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

### **4. TRANSPORT**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Obowiązują wszystkie ustalenia zawarte w STWiORB M-13.00.00 i ustalenia poniższe.

#### **5.1. Tolerancje wykonania.**

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

wymiary w planie  $\pm 1$  cm,

rzędne  $\pm 1$  cm,

płaszczyzny i krawędzie - odchylenie od pionu  $\pm 1$  cm.

#### **5.2. Otulenie zbrojenia.**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Jak w STWiORB M-13.00.00.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Nie dotyczy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M-13.00.00.

## **M-13.01.05 BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY OD B30 DO B60 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI < 60 CM.**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ustroju niosącego z betonu klasy B45 w elementach o grubości <60 cm. Niniejsze STWiORB obejmują wymagania przy wykonywaniu Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

Pozostałe uwagi jak w STWiORB M-13.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **3. SPRZĘT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **4. TRANSPORT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wg STWiORB M-13.00.00. oraz poniższych wymagań.

#### **5.1. Tolerancje wykonania.**

- długość przęsła  $\pm 2$  cm,
- rozpiętość w osi podparcia  $\pm 1$ cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 1$  cm,
- wymiary płyty w planie  $\pm 1$  cm,
- grubość przęsła  $\pm 0.5$  cm,
- rzędne  $\pm 1$ cm.

#### **5.2. Otulenie zbrojenia.**

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

- 2.5 cm.

#### **5.3. Betonowanie płyty.**

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany do wykonania „Technologii betonowania ustroju niosącego” oraz „Projektu rusztowania ustroju niosącego” uwzględniającego potrzebne podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, osiadaniami rusztowań. Opracowania takie muszą być uzgodnione przez Projektanta i zatwierdzone przez Inżyniera. Deskowanie i rusztowanie powinno w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego oraz bezpieczeństwo

konstrukcji. Szczegółowe wymagania dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-63/B-06251. Rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Termin rozdeskowania należy ustalić wg PN-63/B-06251.

Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera a zezwolenie na betonowanie wpisane do dziennika budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość deskowania gzymsów, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.

Przed betonowaniem należy sprawdzić rzędne elementów wpustów odwadniających i ich stabilne zamocowanie zapewniające zachowanie rzędnej i położenia w czasie betonowania. Otwory wpustów i sączków muszą być zabezpieczone przed możliwością dostania się do środka mokrej mieszanki betonowej. Przed betonowaniem należy również sprawdzić czy zostały zamontowane wszystkie przewidziane w projekcie elementy kotwiące wyposażenia dodatkowego jak bariery ochronne, latarnie, itd.

W czasie betonowania należy przestrzegać aby :

- w czasie betonowania należy właściwie ukształtować beton w przekroju poprzecznym – spadki poprzeczne i podłużne,
- w czasie betonowania przy sączkach i wpustach odwadniających właściwie ukształtować beton,
- układany beton należy zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi.
- nie wolno używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łątą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.

Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego wygładzenia górnej powierzchni betonu płyty. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Nie wolno ściągać nadmiaru betonu łątą wibracyjną oraz wielokrotnie zacierać w tym samym miejscu. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracołłonne i kosztowne. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 4-metrową łątą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych STWiORB.

#### **5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne.**

Warunki wykonania i odbioru powyższych operacji opisano w STWiORB M-15.06.00.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Nie dotyczy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M-13.00.00.



## **M-13.01.06 BETON USTROJU NIOSĄCEGO KLASY OD B30 DO B60 W ELEMENTACH O GRUBOŚCI $\geq 60$ CM.**

### **1. WSTĘP**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z betonem klasy B45. Niniejsze STWiORB obejmują wymagania przy wykonywaniu robót dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

Pozostałe uwagi jak w STWiORB M-13.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **3. SPRZĘT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **4. TRANSPORT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wg STWiORB M-13.00.00. oraz poniższych wymagań.

#### **5.1. Tolerancje wykonania.**

- długość przęsła  $\pm 2$  cm,
- rozpiętość w osi podparcia  $\pm 1$ cm,
- oś podłużna w planie  $\pm 1$  cm,
- wymiary płyty w planie  $\pm 1$  cm,
- grubość przęsła  $\pm 0.5$  cm,
- rzędne  $\pm 1$ cm.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe rusztowań i jarzm montażowych:

- rozstaw szeregów pali lub ram rusztowaniowych +15 cm,
- rozstaw podłużnic i poprzecznic +2 cm,
- długość wsporników od +10 do -1cm,
- przekroje poprzeczne elementów +4%,
- wychylenie jarzm lub ramy z płaszczyzny pionowej 0,5% wysokości lecz nie więcej niż 3cm,
- wielkość podniesienia wykonawczego 10 % wartości obliczonej.



## 5.2. Otulenie zbrojenia.

Otulenie zbrojenia, licząc od powierzchni pręta zbrojeniowego do powierzchni eksponowanej betonu powinna wynosić:

- 3.0 cm - zbrojenie główne konstrukcji niosącej
- 2.5 cm - zbrojenie strzemionami oraz górne i dolne płyt pomostu

## 5.3. Betonowanie ustroju niosącego.

Przed rozpoczęciem betonowania Wykonawca jest zobowiązany do wykonania „Technologii betonowania ustroju niosącego” oraz Projektu Rusztowania ustroju niosącego uwzględniającego potrzebne podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, osiadaniem rusztowań. Opracowania takie muszą być uzgodnione przez Projektanta i zatwierdzone przez Inżyniera. Deskowanie i rusztowanie powinno w czasie ich eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność układu geometrycznego oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Wszelkie widoczne krawędzie betonu winny być zukosowane 20x20 mm. Szczegółowe wymagania dotyczące deskowań należy przyjmować wg PN-63/B-06251. Rozbiórka deskowań i rusztowań może nastąpić po uprzednim ustaleniu rzeczywistej wytrzymałości betonu. Rusztowania należy rozbierać stopniowo, pod ścisłym nadzorem technicznym, unikając jednoczesnego usunięcia większej liczby podpór. Termin rozdeskowania należy ustalić wg PN-63/B-06251. Bezpośrednio przed betonowaniem deskowanie należy starannie oczyścić przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Zbrojenie powinno być odebrane przez Inżyniera a zezwolenie na betonowanie wpisane do Dziennika Budowy. Przy odbiorze należy zwrócić szczególną uwagę na stabilność i odpowiednią wytrzymałość rusztowania i deskowania płyty, właściwe ułożenie i powiązanie zbrojenia, zgodne z projektem otulenia prętów. Końcówki drutów wiązałkowych muszą być odgięte do środka płyty. Pręty zbrojeniowe powinny być łączone zgodnie z normą z zachowaniem odpowiedniej długości zakładów i przestrzegania zasady nie łączenia prętów w jednym przekroju.

Należy pamiętać o usytuowaniu górnych blach łożysk przed betonowaniem. Przed betonowaniem należy osadzić sączki i zabezpieczyć je przed wypłynięciem.

Przed betonowaniem należy sprawdzić rzędne elementów wpustów odwadniających i ich stabilne zamocowanie zapewniające zachowanie rzędnej i położenia w czasie betonowania. Otwory wpustów i sączków muszą być zabezpieczone przed możliwością dostania się do środka mokrej mieszanki betonowej. Przed betonowaniem należy również sprawdzić czy zostały zamontowane wszystkie przewidziane w projekcie elementy kotwiące wyposażenia dodatkowego jak bariery ochronne, latarnie, itd.

W czasie betonowania należy przestrzegać aby :

- w czasie betonowania należy właściwie ukształtować beton w przekroju poprzecznym – spadki poprzeczne i podłużne,
- w czasie betonowania przy sączkach i wpustach odwadniających właściwie ukształtować beton,
- układany beton zawibrować wibratorami wgłębnymi oraz zawibrować powierzchniowo listwami wibracyjnymi.

- nie używać listew wibracyjnych z włączoną wibracją do ściągania nadmiaru betonu, operację tę należy wykonywać zwykłą łątą drewnianą i dopiero w następnej kolejności beton zagęścić listwą wibracyjną.
- betonowanie powinno być prowadzone wg opracowanego przez Wykonawcę i zatwierdzonego przez Inżyniera i projektanta projektu betonowania.

Zwraca się uwagę na konieczność dokładnego wygładzenia górnej powierzchni betonu płyty. Późniejsze wygładzanie płyty jest bardzo pracochłonne i kosztowne. Powierzchnię świeżego betonu należy wygładzić przez zacieranie. Nie wolno ściągać nadmiaru betonu łątą wibracyjną oraz wielokrotnie zacierać w tym samym miejscu. Górna powierzchnia płyty powinna być tak przygotowana aby szczelina pomiędzy 4-metrową łątą i powierzchnią betonu nie była większa niż 10 mm. Powierzchnia betonu nie może mieć lokalnych nierówności przekraczających 2 mm wysokości i 5 mm zagłębień, pod warunkiem, że nierówności te nie mają ostrych krawędzi.

Warunki dotyczące składników mieszanki betonowej, jej wytwarzania, betonowania oraz badań podane są w części dotyczącej wykonywania mieszanek betonowych i konstrukcji żelbetowych niniejszych STWiORB.

#### **5.4. Zabezpieczenia antykorozyjne.**

Warunki wykonania i odbioru powyższych operacji opisano w STWiORB M-15.04.00.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg STWiORB M-13.00.00.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Nie dotyczy.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M-13.00.00



## **M-13.02.00 BETON NIEKONSTRUKCYJNY. WYMAGANIA OGÓLNE.**

### **M-13.02.01 BETON KLASY PONIŻEJ B25 W DESKOWANIU.**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem betonu klasy poniżej B25 w deskowaniu dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

Niniejsze STWiORB dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują lecz jedynie uściślają jej postanowienia. Pozostałe uwagi jak w punkcie 13.00.00.

#### **2. MATERIAŁY**

Wg STWiORB M-13.00.00.00 z uwagami:

do pkt. 2.3 Kruszywo grube.

Do betonu klasy < B25 można stosować żwir o maksymalnym wymiarze ziarna do 63,0 mm. Żwir powinien spełniać wymagania PN-86/B-06712 „Kruszywa mineralne do betonu” dla marki minimum 20 w zakresie cech fizycznych i chemicznych (skał osadowych – węglowe, piaskowce, krzemionkowe). W kruszywie grubym tj. w grysach i żwirach dopuszcza się grudki gliny w ilości 0.5 %.

do punktu 2.5 Uziarnienie kruszywa

Zalecane graniczne uziarnienie kruszywa 0 – 63 mm.

Bok oczka sita (mm)	przechodzi przez sito %
0.25	1 - 8
0,50	8 - 20
1,0	13 - 28
2,0	19 - 38
4,0	25 - 45
8,0	30 - 55
16,0	40 – 67
31,5	60 – 80
63,0	100

do punktu 2.7 Dodatki i domieszki do betonu.

Do betonu nie konstrukcyjnego nie stosuje się dodatków i domieszek.

### 3. SPRZĘT

Wg STWiORB M-13.00.00.

### 4. TRANSPORT

Wg STWiORB M-13.00.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Jak w punkcie STWiORB M-13.00.00 z uwagami:

1. do punktu 5.1. Wytwarzanie betonu.

- zawartość piasku w stosie okrucowym nie powinien przekraczać 32%.
- Minimalna ilość cementu powinna wynosić 230 kg/m<sup>3</sup>.
- Mrozoodporność betonu niekonstrukcyjnego < B25 powinna być nie mniejsza od F 50.

2. do punktu 5.2.1. Zalecenia ogólne

Dopuszcza się ręczne zagęszczenie betonu.

3. do punktu 5.2.2. nie dotyczy betonu niekonstrukcyjnego

4. do punktu 5.3. Pielęgnacja i warunki rozformowania betonu dojrzewającego normalnie.

Przy pielęgnacji betonu nanoszenie błon nieprzepuszczalnych wodę jest niedopuszczalne.

Rozformowanie konstrukcji – boczne deskowanie może nastąpić po 3 dniach.

5. do punktu 5.2. Usterki wykonania

Dopuszcza się rysy na powierzchni betonu do 0,5 mm

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od projektu wynoszą:

- wymiary w planie ± 5 cm
- rzędne wierzchu betonu ± 2 cm ± 5 cm
- płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu ± 2 cm

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Jak w punkcie STWiORB M-13.00.00 z uwagami:

do pkt. 6.1.1. Zalecenia do projektowania betonu

Do betonu stosować żwir, piasek gruboziarnisty kruszywo marki 20 możliwie bez frakcji 0 do 0,25 mm. Ilość cementu na 1m<sup>3</sup> betonu nie powinna być większa niż 400 kg.

Zawartość porów w świeżej mieszance wg 13.00.00. pkt. 6.2.3, nasiąkliwość betonu związanego max 9 %.

do pkt. 6.2.6. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Wymagany stopień mrozoodporności betonu F 50 jest osiągnięty jeśli po wymaganej (50) liczbie cykli zamrażania – odmrażania próbek spełnione są poniższe warunki: ciąg dalszy jak w pkt. 13.00.00.00 6.2.6.

do pkt. 6.2.7. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Beton nie musi być sprawdzany na przepuszczalność wody ( wskaźnik ciśnienia przyjęto poniżej 0.5 – W2).

do pkt. 6.3. Badania i odbiory konstrukcji betonowych.

Do betonu niekonstrukcyjnego dotyczy tylko pkt. 6.3.1. pozycja 1

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu klasy poniżej B25

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Badania wg punktu 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-21.20.01.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg pkt. STWiORB M-13.00.00



## **M-13.02.02 BETON KLASY PONIŻEJ B25 BEZ DESKOWANIA.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem "chudego betonu" pod fundamentami dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

Niniejsze STWiORB dotyczące betonu, jego składników: cementu, kruszywa, wody oraz domieszek i dodatków są zgodne z normą PN-88/B-06250 i jej nie zastępują, lecz jedynie uściślają jej postanowienia.

Pozostałe uwagi jak w punkcie STWiORB M-13.00.00.

### **2. MATERIAŁY**

Wg STWiORB M-13.02.01.

### **3. SPRZĘT**

Wg STWiORB M-13.02.01.

### **4. TRANSPORT**

Wg STWiORB M-13.02.01.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wg STWiORB M-13.02.01.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Wg STWiORB M-13.02.01.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Wg STWiORB M-13.02.01.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Wg STWiORB M-13.02.01.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Wg STWiORB M-13.02.01.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg STWiORB M-13.02.01.





## **M-13.03.00      PREFABRYKATY BETONOWE.**

### **M-13.03.03      PREFABRYKATY SPRĘŻONE TYPU GT.**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania montażu i odbioru prefabrykowanych belek betonowych sprężonych typu "GT" dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2.    Określenia podstawowe**

**Cięgno** – Sprężający element stalowy w postaci pojedynczych drutów, splotów lub grupy splotów

**Cięgno wewnętrzne** – Cięgno, biegnące na całej swojej długości wewnątrz sprężonego elementu betonowego

**Naciąganie cięgna** - Proces wprowadzania siły sprężającej.

**Prefabrykowany element betonowy** - Element betonowy (zbrojony lub niezbrojony) - wykonany z betonu w formie, w zakładzie prefabrykacji znajdującym się poza terenem budowy lub na terenie budowy, lecz w miejscu innym niż miejsce docelowego wbudowania tego elementu

**Program sprężania** – Procedury technologiczne zawierające wszystkie niezbędne informacje i dane, stanowiące podstawę wykonania czynności sprężania.

**Siła sprężająca** – Siła w cięgnię lub konstrukcji występująca w czasie sprężania

**Splot** – Lina spleciona z drutów

**Stal sprężająca** – Druty, sploty, liny lub pręty pojedyncze oraz ich wiązki, ze stali o podwyższonej wytrzymałości służące do wywołania sił sprężających.

**Zaprawa** – Mieszanina cementu, wody, składników mineralnych i ewentualnych dodatków przechodzących przez sita kontrolne o boku oczka kwadratowego 2 mm.

Pozostałe określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

##### **1.3.    Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu belek wg zasad niniejszych STWiORB są:**

#### **2.1.1. Beton.**

Należy stosować beton o parametrach (klasie i innych cechach) zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Wymagania odnośnie cementu, kruszywa, wody, mieszanki betonowej podano w rozdziale STWiORB M 13.01.00.

#### **2.1.2. Stal zwykła**

Wymagania odnośnie stali zbrojeniowej podano w rozdziale STWiORB M 12.01.02.

#### **2.1.3. Stal sprężająca**

Sploty i ciągnia sprężające powinny być wykonane ze stali sprężającej spełniającej wymagania PN-M/71-80236.

Sploty służące do sprężania powinny charakteryzować się właściwościami dla stali sprężającej odmiany I, opisanymi w PN-S-10042.

Druły i sploty powinny być dostatecznie proste, tak, aby po rozwinięciu z kręgu tworzyło się wygięcie o maksymalnym odchyleniu 0,3 m na długości 5 m.

Należy ściśle przestrzegać parametrów stali sprężającej podanych w projekcie belki.

#### **2.1.4. Zakotwienia**

Zakotwienia powinny być dostosowane i odpowiednie dla przyjętego systemu sprężania, rodzaju cięgien i bloku kotwiącego. Wszystkie elementy zakotwienia powinny mieć odpowiednie certyfikaty producenta i aprobaty wydane przez IBDiM lub inną upoważnioną jednostkę.

#### **2.1.5. Osłonki**

Wszystkie elementy powinny mieć odpowiednie certyfikaty producenta i aprobaty wydane przez IBDiM lub inną upoważnioną jednostkę.

## **3. SPRZĘT**

### **3.1. Sprzęt do wykonania:**

Podstawowe wymagania, dla sprzętu używanego przy wykonywaniu i układaniu mieszanki betonowej, podano w STWiORB M.13.01.00.

Do wykonania naciągu cięgien należy stosować prasy naciągowe odpowiednie dla rodzajów używanych cięgien. Udźwig prasy naciągowej musi przewyższać siłę naciągu, o co najmniej 30%. Każda prasa naciągowa powinna mieć instrukcję obsługi, świadectwo kalibracji z upoważnionego laboratorium i certyfikat.

Wszystkie rodzaje sprzętu i urządzeń jak naciągarki, prostowarki i pompy powinny być sprawne oraz posiadać fabryczną gwarancję i instrukcję obsługi. Do naciągu cięgien należy stosować dostępne prasy dostosowane do lin  $\phi$  15.5 mm. Manometry pras naciągowych powinny być pełnosprawne.

Cechowanie zespołów naciągowych należy przeprowadzać w następujących przypadkach:

- po każdym remoncie zespołu;
- po wymianie manometru;
- w przypadku nie używania zespołu przez 3 miesiące;
- nie rzadziej niż raz na pół roku.

Typy wibratorów ustala Wytwórnia prefabrykatów uwzględniając parametry podawane w instrukcjach wibrowania.

Prefabrykaty należy wykonać na torze naciągowym o wystarczających parametrach do wykonania belek. Nośność toru musi przewyższać o min 30% siłę sprężającą do uzyskania w belce.

Dopuszcza się sprzęganie dwóch torów naciągowych celem wykonania jednej belki. Sprzęganie większej liczby torów wymaga zatwierdzenia trawersy spinającej tory przez nadzór i projektanta belek.

Belkę wykonuje się w formie stalowej. Forma ma być zamkniętą skrzynką, do której możliwe jest wpuszczenie pary wodnej celem obróbki termicznej mieszanki betonowej. Skrzynka musi mieć sztywną konstrukcję, odporną na deformacje w wyniku zmian temperatury w wyniku naparzenia.

### **3.2. Sprzęt stosowany przy wykonywaniu robót montażowych.**

Sprzęt do przenoszenia i montażu elementów prefabrykowanych powinien zostać zaproponowany przez Wykonawcę, jako element przygotowanego przez niego opisu metody i zatwierdzony przez Inżyniera.

Do podnoszenia belek należy stosować zawiesia zgodne z projektem technologii montażu prefabrykatów.

Montaż prefabrykatów należy przeprowadzić żurawiem samochodowym lub innym sprzętem specjalistycznym o dobranym do ciężaru belek i warunków montażu udźwigu, który uzyskał akceptację Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Transport belek**

Belki prefabrykowane przewozić należy zestawem niskopodwoziowym i ciągnikiem o mocy dostosowanej do przewożonego ładunku. Na czas transportu należy zapewnić stateczność belek. Sposób transportu powinien umożliwiać kontrolę załadunku i wyładunku.

Metody i rodzaje środków transportu powinny być dostosowane do wymiarów i ciężarów elementów prefabrykowanych. Przy ich wyborze należy kierować się wynikającymi z Warunków Kontraktu wymaganiami dotyczącymi ochrony dróg przed uszkodzeniami i niezakłócania ruchu drogowego.

Środki transportu muszą zapewniać odpowiednią amortyzację i tłumienie. Dopuszcza się przyspieszenia pionowe elementu prefabrykowanego w trakcie transportu nieprzekraczające 0,02 G.

Sposób podparcia belek na składowisku i w czasie transportu oraz parametry środka transportu wraz z analizą przyspieszeń powinny być określone w Projekcie Technologii Montażu. Projekt Technologii Montażu musi być uzgodniony z Projektantem.

Transport wewnętrzny prefabrykatów odbywać się może po uzyskaniu przez beton wytrzymałości określonej w projekcie technicznym dla transportu. Transport na miejsce wbudowania nie może odbywać się wcześniej niż po uzyskaniu przez beton 100 % założonej wytrzymałości normowej. Transport belek w warunkach zimowych może odbywać się po spełnieniu ww. wymagań oraz dodatkowo po spełnieniu warunku mrozoodporności.

Prefabrykaty należy podwieszać na uchwytych w punktach określonych w Projekcie za pomocą specjalnych zawiesi. Zawiesia opracować w projekcie technologii montażu.

#### **4.2. Warunki składowania prefabrykatów.**

Podczas składowania elementów prefabrykowanych, szczególną uwagę należy zwrócić na wystające elementy zbrojenia, które należy chronić przed uszkodzeniem.

Prefabrykaty należy składować podparte na krawędziakach w miejscach określonych w Projekcie. Elementy powinny stykać się z krawędziakami całą szerokością elementu. W miejscach podparcia, elementy powinny mieć równą powierzchnię, co zabezpieczy je przez przewróceniem się, skręceniem, zniekształceniem lub uszkodzeniem.

Prefabrykaty należy składować na otwartym terenie, w naturalnych warunkach pogodowych przez wszystkie pory roku, jeżeli beton osiągnął w pełni wymaganą wartość mrozoodporności.

Warunki składowania prefabrykatów powinny być podane przez Wytwórcę belek prefabrykowanych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00. "Wymagania ogólne".

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót – produkcja belek**

##### **5.2.1. Wymagania w stosunku do form oraz ich przygotowanie.**

Belki powinny być wykonane na długich torach naciągowych. Formy do kształtowania konstrukcji betonowych wykonywane z elementów stalowych należy zlecać do wykonania wytwórciom konstrukcji stalowych. Wykonywać je należy zgodnie z dokumentacją projektową. Wibracje betonu w formach nie może powodować przemieszczeń zbrojenia, osłon kablowych ani stali sprężającej. Formy do profilowania wewnętrznych pustek powinny być wykonane z materiału odpornego na uszkodzenia. Nie mogą one ulegać deformacjom podczas betonowania. Ściany boczne form muszą być usunięte przed zwolnieniem naciągu strun. Wszelkie wnęki, otwory na elementy stabilizujące itp. powinny być wykonane zgodnie z projektem. Kotwy służące do podnoszenia elementu mogą być w nim instalowane.

Tolerancje wymiaru form:

- prostoliniowość krawędzi form  $\pm 1\%$  i nie więcej dla całej długości niż 2,0 cm
- odchylenie od pionu ściany formy  $\pm 0.2\%$
- miejscowa nierówność formy sprawdzana łatą długości 3,0 m -  $\pm 0,2$  cm

Rozstaw elementów form określający wymiary zewnętrzne wytwarzanego w formie prefabrykatu:

- -0.1% wysokości i nie więcej niż -0,2 cm
- +0.2% wysokości i nie więcej niż +0,5 cm
- -0.1% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0,2 cm
- +0.2% grubości (szerokości) i nie więcej niż -0,4 cm
- $\pm 0.1\%$  długości belki i nie więcej niż  $\pm 2$  cm

Formy po wykonaniu powinny być zmontowane i przyjęte przez Inżyniera. Stan formy należy kontrolować po 10 krotnym jej użyciu.

Czyszczenie i smarowanie poszczególnych części form powinno odbywać się bezpośrednio po ich odłączeniu od zaformowanego elementu. Czyszczenie części formy odłączonej od elementu przed związaniem betonu powinno być dokonywane skupionym strumieniem wody i miękką szczotką. Części te po wyschnięciu należy smarować środkami antyadhezyjnymi stosowanymi przy rozformowywaniu elementu przed związaniem betonu. Czyszczenie części formy odłączonej od elementu po związaniu betonu powinno być dokonywane w sposób nieniszczący czyszczonej powierzchni. Smarowanie należy przeprowadzać po odpyleniu czyszczonych powierzchni środkami antyadhezyjnymi stosowanymi przy rozformowaniu elementu po związaniu betonu. Zabezpieczenie antyadhezyjne może odbywać się przez smarowanie lub natrysk. Niedopuszczalne jest gromadzenie się środka antyadhezyjnego na smarowanej powierzchni. Nie dopuszcza się, aby jakkolwiek powierzchnia formy stykająca się z betonem była nieposmarowana środkiem antyadhezyjnym.

### 5.2.2. Ułożenie zbrojenia w formie i montaż formy.

Przygotowanie, montaż i odbiór zbrojenia powinien odpowiadać wymaganiom PN-91/S-10042. Montaż zbrojenia w formie obejmuje poprawne ustawienie, połączenie i zdystansowanie od powierzchni formujących strzemion, prętów podłużnych górnych, prętów zbrojenia przypodporowego i haków montażowych wraz z właściwym usytuowaniem w tym zbrojeniu zbrojenia sprężającego. Odgięcia prętów, złącza, strzemiona i rozmieszczenia zbrojenia powinny być wykonane zgodnie z projektem. Pręty można łączyć ze sobą poprzez wiązanie lub zgrzewanie. Zmontowane w formie zbrojenie powinno być sprawdzone pod względem zgodności wykonania z projektem. Fakt ten powinien być odnotowany w „dzienniku produkcji”.

Do poprawnego zdystansowania zbrojenia od powierzchni formujących należy stosować wyłącznie betonowe wkładki dystansujące o grubościach zapewniających uzyskanie określonego w projekcie otulenia prętów zbrojenia. Wkładki dystansujące z tworzywa sztucznego mogą być stosowane po uzyskaniu świadectwa dopuszczenia wydanego przez IBDiM. Dla wyeliminowania przyczepności do betonu określonych odcinków lin sprężających mogą być stosowane wyłącznie metody gwarantujące swobodne przemieszczanie liny względem betonu w czasie pracy belki. Przy produkcji belek na torach naciągowych konieczne jest stosowanie indywidualnego wstępnego naciągu lin sprężających siłą ok. 30% wartości siły roboczej zgodnie z BN-76/8935-02. Montaż formy powinien być zgodny z instrukcją techniczną eksploatacji formy.

W projekcie belki GT określone są długości osłonek na poszczególnych cięgnach. Na których cięgnach są osłonki oraz ich długość należy określić na podstawie rysunku rozmieszczenia cięgien oraz zgodnym z nim Arkuszu Wykonawczym belki GT. W większości belek rozmieszczenie osłonek jest zależne od końca belki. Zamiana kierunków rozmieszczenia osłonek jest niedopuszczalna.

### 5.2.3. Naprężanie lin.

Sprężanie konstrukcji można przeprowadzać po zaakceptowaniu przez Inżyniera programu sprężania. Program sprężania powinien być opracowany przez Wykonawcę dla aktualnie stosowanych lin, zakotwień i zespołów naciągowych, w uzgodnieniu z Projektantem i Inżynierem. W Programie Sprężania należy określić wielkość strat siły sprężającej od czynników technologicznych takich jak: odkształcenia bloków oporowych, poślizg cięgien w zakotwieniach i różnica temperatury cięgien i urządzeń oporowych. Szczególną uwagę należy zachować przy określaniu sztywności toru, jak i wpływu temperatury wykonania prefabrykatu na stratę siły sprężającej. Należy uwzględnić wpływ różnicy temperatury otoczenia w chwili naciągu strun i w chwili betonowania elementu na siłę w strunach. Pozostałe straty doraźne są uwzględnione w projekcie prefabrykatu GT. Poziom strat technologicznych powinien wynosić maksymalnie 4% charakterystycznej siły zrywającej cięgna.

Do wywołania sił rozciągających w stali sprężającej należy używać hydraulicznych dźwigników. Siły w stali nie mogą być mniejsze niż założone w programie sprężania i projekcie sprężanego elementu. Każdy siłownik hydrauliczny musi być wyposażony w legalizowany przyrząd do kontroli siły przez niego wywieranej. Zwalnianie strun w konstrukcji strunobetonowej może nastąpić wówczas, gdy badania wytrzymałości próbek betonowych, przechowywanych w tych samych warunkach, co beton konstrukcji, wykażą wytrzymałość przewidzianą projektem. Końcówki strun należy zabezpieczyć przed korozją. Proces naciągania stali musi być w sposób ciągły kontrolowany i protokołowany. Kontrola polegać powinna na pomiarze siły sprężającej i na pomiarze wydłużeń cięgien sprężających. Przystąpienie do betonowania belki jest uwarunkowane prawidłowością przeprowadzania naciągu lin sprężających udokumentowanym zapisem w „dzienniku sprężania”.

W wyniku zwolnienia strun i wprowadzeniu siły sprężającej w belkę ulega ona odkształceniu i środek belki unosi się do góry. Po rozformowaniu belki i oparciu jej w miejscu zawiesi montażowych należy pomierzyć strzałkę podniesienia belki. Nie powinna ona odbiegać więcej niż 10% od strzałki przewidzianej w Projekcie. W przypadku wystąpienia większych lub mniejszych podniesień należy w porozumieniu z Projektantem i Inżynierem skorygować recepturę betonu lub technologię wykonania belki.

### 5.2.4. Wykonanie robót betonowych.

Do wykonania prefabrykatów należy stosować beton o parametrach określonych w Projekcie belek – klasy nie niższej niż B35. Pozostałe wymagania zgodnie z p. 13.01.00.

Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość robót przygotowawczych, a w szczególności:

- wykonania i montażu zbrojenia w formie,
- naciągu wszystkich lin sprężających,
- ostatecznego założenia formy,

- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów wbudowanych w betonową konstrukcję jak detale formujące otwory w belce i wgłębienia do przepuszczenia zbrojenia kotwiącego,
- gotowość sprzętu potrzebnego do betonowania.

Rozpoczęcie robót betoniarskich powinno nastąpić w oparciu o szczegółowy program i dokumentację technologiczną obejmującą:

- wybór składników betonu,
- opracowanie recept laboratoryjnych i roboczych,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- kolejność i sposób betonowania,
- sposób pielęgnacji betonu,
- rozformowanie,
- zestawienie koniecznych badań.

Dokumentację technologiczną opracowuje Wykonawca w uzgodnieniu z Projektantem i Inżynierem. Przy betonowaniu należy zachować następujące warunki:

- Mieszanka betonowa powinna być ułożona w możliwie krótkim czasie od momentu jej wykonania, przed rozpoczęciem wiązania cementu. Orientacyjne czasy to:
  - 1,00 h - przy temperaturze zewnętrznej + 20° C
  - 0,75h - przy temperaturze zewnętrznej >+ 20° C
  - 1,50h - przy temperaturze zewnętrznej <+ 20° C
  - 0,50h - przy podgrzewaniu mieszanki lub przy stosowaniu domieszek przyspieszających wiązanie.
- dodawanie na stanowisku formowania wody dodatkowej do mieszanki jest zakazane.
- betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temp. > 5° C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarzeniem. Wyjątkowo dopuszcza się do betonowania w temperaturze do -5° C, wymaga to zgody Inżyniera. Należy wówczas zapewnić mieszance betonowej temperaturę co najmniej +20° C w chwili jej układania i zabezpieczyć betonowany element przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni. Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania betoniarki nie powinna być > niż 35°C.
- mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości > niż 0.75 m od powierzchni na którą spada. W przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać z pośrednictwem rynny zsykowej.
- zasięg wibratorów przyczepnych wynosi zwykle od 0.20-0.50m w kierunku długości elementu. Rozstaw wibratorów należy ustalać doświadczalnie tak, by nie powstawały martwe, nie zawibrowane pola. Mocowanie wibratorów powinno być trwałe i sztywne.



- wibratory przyczepne nie mogą dotykać do zbrojenia, ani być do niego mocowane.

Betonowanie belek należy prowadzić w dwóch warstwach rozpoczynając od jednego z końców belki. Nie należy wygładzać górnej powierzchni środka belki lecz ją starannie wyrównać.

### 5.2.5. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu.

Obróbkę cieplną betonu można prowadzić zgodnie z wcześniej opracowanym programem jej realizacji. Opracowany przez Wykonawcę projekt przebiegu obróbki cieplnej podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Projekt ten powinien uwzględniać warunki lokalne tj. stosowane do produkcji materiały, rodzaj stosowanych form, rodzaj posiadanych urządzeń i sprzętu do grzania i doprowadzenie czynnika grzewczego i przewidywane warunki klimatyczne. Ustalenia cyklu obróbki cieplnej powinno być sprawdzone doświadczalnie. Ponadto w opracowywanym projekcie obróbki cieplnej należy uwzględniać niżej podane wymagania:

1. Przy prowadzeniu obróbki cieplnej w temp. otoczenia nie mniejszej niż 10 °C wymaga się aby:

- odkryte powierzchnie belek, w okresie od zakończenia formowania do zakończenia obróbki cieplnej były przykryte izolacją przepuszczalną,
- czas wstępnego dojrzewania elementów wynosił min. 3 godz,
- szybkość podnoszenia temperatury betonu od temperatury otoczenia do założonej temp. nagrzewu izotermicznego nie przekraczała 15 °C/godz.
- temperatura nagrzewu izotermicznego nie przekraczała 70 °C
- czas nagrzewu izotermicznego był nie krótszy niż 4 godziny
- szybkość studzenia elementu w formie do uzyskania różnicy pomiędzy temp. betonu a temp. otoczenia nie większej niż 40 °C - nie przekraczała 20 °C/godz.

2. Przy prowadzeniu obróbki cieplej w temperaturze otoczenia niższej niż 10 °C lecz nie niższej niż 5 °C wymaga się aby:

- odkryte powierzchnie belek, w czasie od zakończenia formowania do zakończenia obróbki cieplnej były przykryte pokrowcami termoizolacyjnymi i paroszczelnymi,
- podgrzewanie betonu było rozpoczęte po zakończeniu formowania i przykryciu form i prowadzone w dwóch fazach z szybkością:
  - do 30 °C      max 6 °C/godz.,
  - od 30 °C      do założonej temperatury nagrzewu izotermicznego max 12 °C/godz.,
- temperatura nagrzewu izotermicznego nie przekraczała 70 °C,
- czas nagrzewu izotermicznego był nie krótszy niż 4 godz.
- szybkość studzenia elementu w formie do uzyskania różnicy pomiędzy temperaturą betonu a temperaturą otoczenia nie większej niż 40 °C nie przekraczała 15 °C/godz.

W możliwie krótszym czasie po uzyskaniu po zakończeniu obróbki cieplnej i rozformowaniu elementów należy rozpocząć nawilżanie betonu. Po rozformowaniu gdy temperatura betonu

jest jeszcze wysoka do polewania elementów należy stosować wodę o temperaturze nie niższej niż temperatura betonu. Elementy należy utrzymywać w stanie stałego nawilżenia przez okres co najmniej 7 dni.

Elementy produkowane w hali w okresie obniżonych temperatur przed przekazaniem na plac składowy powinny być wysuszone po pielęgnacji wilgotnościowej i wystudzone do temperatury otoczenia hali.

#### **5.2.6. Wymagane wytrzymałości pośrednie.**

Wytrzymałość betonu belek w momencie sprężania nie powinna być mniejsza niż określona w Projekcie belek prefabrykowanych. Wytrzymałość ta jest również dopuszczalna dla rozformowania i transportu belek.

#### **5.2.7. Sprężanie elementów.**

Zwolnienie naciągu (sprężanie) może być dokonane po uzyskaniu przez beton wytrzymałości minimalnej określonej w Programie Sprężania. Zwolnienie naciągu i sposób przecinania lin powinno być realizowane zgodnie z zaleceniami podanymi w programie sprężania pod ścisłym nadzorem technicznym. Należy zapewnić płynne wprowadzenie siły sprężającej w belkę. Obcinanie strun nie powinno powodować mimośrodowego obciążenia elementu.

#### **5.2.8. Rozformowanie konstrukcji**

Kolejność rozformowania elementów przed zdjęciem z pokładu powinna być zgodna z instrukcją techniczną eksploatacji formy. W przypadku formy oporowej rozformowanie odbywa się po sprężeniu elementów. W pozostałych przypadkach konieczne jest wcześniejsze częściowe rozformowanie belek. Po sprężeniu elementu przed jego zdjęciem z pokładu należy pomierzyć strzałkę wygięcia belki.

#### **5.2.9. Znakowanie wyrobów.**

Przed przeniesieniem na plac składowy każda belka musi być oznakowana na czole i boku belki. Oznakowanie realizować poprzez odciskanie w betonie liter i cyfr przyklejanych do formy. Oznakowanie ma być widoczne po wbudowaniu belki w celu zapewnienia kontroli jakości belek w trakcie eksploatacji. Oznakowanie powinno zawierać:

kierunek belki P- przód belki – K – koniec belki numer belki w formacie 000-0-00-GT-X000 zgodnie z dokumentacją projektową zawierający: numer projektu, numer typu belki, numer kolejny belki, oznaczenie typu belki

datę produkcji

nazwę producenta

### **5.3. Zakres wykonywanych robót – montaż belek**

#### **5.3.1. Transport prefabrykatu z wytwórni na budowę.**

Zasady transportu podano w punkcie 4 niniejszych STWiORB. Belki na budowie należy złożyć na równym podłożu i na podkładkach drewnianych z kantówek. Ilość warstw składowania winna być określona w Dokumentacji Projektowej belek prefabrykowanych lub w projekcie montażu.

### 5.3.2. Montaż prefabrykatów

Montaż prefabrykatów powinien się odbywać według Projektu Technologii Montażu, który powinien zawierać:

- schemat montażu elementów prefabrykowanych,
- analizę wpływu strzałki prefabrykatu na rzędne jego ustawienia w odniesieniu do projektowanej niwelety,
- analizę dobranych środków transportu pod kątem dynamicznego oddziaływania na prefabrykat.
- rodzaj urządzeń dźwigowych do montażu,
- sprawdzenie podpór montażowych,
- dobór pomostów roboczych,
- analizę nośności podłoża gruntowego pod stanowiskiem dźwigu,
- organizację montażu prefabrykatów z uwzględnieniem innych realizowanych robót, obejmującą drogi transportowe, stanowiska żurawi itd.,
- zabezpieczenie robót od strony BHP,

Podnoszenie belek winno odbywać się żurawiami samochodowymi o udźwigu odpowiednim do ciężaru belek i odległości.

Przed przystąpieniem do montażu elementów prefabrykowanych, należy sprawdzić ich stan.

W pierwszej kolejności na budowie należy wykonać inwentaryzację strzałki każdego prefabrykatu. Wielkość strzałki jest zależna od parametrów technologicznych takich jak temperatura pielęgnacji betonu, długość składowania, sposób transportu itp. Na podstawie zinwentaryzowanej strzałki należy wyznaczyć rzędne ustawienia belek na podporach montażowych lub/i oczepach, tak aby przy zachowaniu projektowanej grubości płyty jak najwierniej odwzorować zaprojektowaną niweletę obiektu. Rzędne ustawienia belek należy uzgodnić z Projektantem obiektu.

W trakcie montażu należy zwracać uwagę, aby nie uszkodzić belek - w szczególności zbrojenia wystającego z prefabrykatów, służącego do zespolenia belek z nadbetonem - płytą żelbetową. Wszystkie wystające pręty, przewidziane do zatopienia w betonie, powinny zostać wyprostowane i oczyszczone.

Podczas montażu elementów, należy szczególnie ostrożnie ustawiać prefabrykaty na podporach, aby zapewnić dokładne ustawienie bez zniekształcenia lub uszkodzenia prefabrykatu i podpór.

Belki ustawiać na łożyskach na przyczółkach lub na belce podłożyskowej bądź osadzić w poprzecznicy monolitycznej na podporach montażowych.

Podczas montażu belek należy zwrócić uwagę, że rozstaw belek nie jest stały.

Belki zabezpieczyć przed przewróceniem zgodnie z projektem technologii montażu.

Ułożenie belek przed montażem zbrojenia podlega odbiorowi przez Inżyniera.

### 5.3.3. Przygotowanie do betonowania płyty ustroju nośnego

Belki są wyposażone w gniazda do mocowania szalunków zgodnie z dokumentacją projektową. Projekt szalunku ustroju nośnego powinien zawierać analizę zabezpieczenia belek prefabrykowanych przed przewróceniem od nierównomiernego obciążenia betonem w trakcie betonowania płyty.

Przed wykonaniem nadbetonu – płyty ustroju nośnego beton belek prefabrykowanych musi osiągnąć pełną projektowaną wytrzymałość.

Przed przystąpieniem do betonowania, należy odpowiednio oczyścić i poleć wodą powierzchnię elementów prefabrykowanych, które zostaną połączone z betonem wylewanym na miejscu (na mokro).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### 6.1. Wykonanie elementów prefabrykowanych

#### 6.1.1. Kontrola infrastruktury do wytwarzania prefabrykatów.

Kontroli podlegają parametry infrastruktury przewidzianej do wytworzenia belek prefabrykowanych w zakresie:

- czy maksymalna siła dopuszczona na torze naciągowym pozwala na wykonanie prefabrykatów wg projektu z uwzględnieniem strat siły sprężającej?
- czy określony przez wykonawcę poziom strat siły sprężającej od sprężystego odkształcenia toru naciągowego ma potwierdzenie w konstrukcji toru? W razie wątpliwości wykonawca przedstawi odpowiednie wyliczenia do zatwierdzenia u Inżyniera i u Projektanta belek,
- czy poziom strat siły sprężającej od termicznej pielęgnacji betonu został uwzględniony prawidłowo przy doborze siły sprężającej?
- czy sposób zwalniania strun spełnia warunek płynnego wprowadzenia siły w przekrój sprężony?

#### 6.1.2. Kontrole pośrednie

Przed betonowaniem kontroli podlega ułożenie zbrojenia i strun w belce. Bardzo ważne jest sprawdzenie czy osłonki są założone na odpowiednie struny i ich długość jest zgodna z projektem. Długość i rozmieszczenie osłonek jest zależne od końca belki.

#### 6.1.3. Kontrola wykonanego elementu

Ustrój niosący z betonu sprężonego i całość budowli betonowanej na miejscu powinny odpowiadać warunkom dopuszczalnych odchyłek wymiarów wg PN-S-10040:1999.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm, w ilości nie mniejszej niż:

- 6 próbek na belkę.

Próbki pobiera się losowo po jednej równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada w wieku 28 dni zgodnie z normą PN-88/B-06250.

Elementy próbne powinny być zagęszczane w taki sam sposób jak produkowane belki. Próbki do sprawdzania wytrzymałości umownej należy przechowywać przez 1 dobę w foremkach, a następnie po wyjęciu z foremek należy je przechowywać przez cały okres aż do badania w warunkach laboratoryjnych. Próbki przeznaczone do sprawdzania wytrzymałości betonu przed sprężaniem elementów należy pobierać jednocześnie z próbkami do badania wytrzymałości.

Pozostałe wymagania dotyczące betonu określono w STWiORB M.13.01.00.

Wymagania dotyczące stali zbrojeniowej określono w STWiORB M.12.01.02.

Powierzchnia elementów prefabrykowanych powinna być gładka, a nierówności oraz ubytki nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyłek wymiarów.

Wymiar	Wartość odchyłek w mm od projektowanego wymiaru elementu		
	do 60 cm	61 - 120 cm	ponad 120 cm
Wysokość przekroju dźwigara	+ 6	+ 8	+ 10
	- 4	- 5	- 6
Szerokość przekroju dźwigara	+ 4	+ 5	+ 6
	- 4	- 5	- 6

Tolerancje podstawowych wymiarów elementów prefabrykowanych dla belek typu GT wynoszą:

- grubość – ogólnie +1,0 do -0,50 cm
- długość belki  $\pm 3$  mm/3 m długości lub 1,5 cm.

Pęknięcia i rysy na powierzchni elementów z betonu sprężonego są niedopuszczalne.

Rysy powierzchniowe skurczowe w elementach żelbetowych są dopuszczalne pod warunkiem spełnienia wymagań PN-S-10040:1999.

Pustki, raki i wykuszyny w elementach prefabrykowanych są dopuszczalne w granicach podanych w PN-S-10040 dla elementów żelbetowych.

Wytrzymałość betonu w prefabrykatakach powinna odpowiadać założonej w Dokumentacji Projektowej klasie betonu.

Materiały przeznaczone do wbudowania pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz Aprobata technicznych, każdorazowo przed wbudowaniem muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie stanu materiałów dokonanej przez Inżyniera, oraz udokumentowaniu jej wpisem do Dziennika Budowy.

Dla każdej belki Producent powinien dołączyć świadectwo jakości wydane na podstawie poniższych dokumentów:

- protokołów badań jakości kruszywa, cementu i wody,
- receptur mieszanki betonowej,
- atestów materiałów cementu stali,

- dziennika sprężania.

Wszystkie elementy powinny być dostarczone na teren budowy wraz ze świadectwami badań producenta, zawierającymi następujące szczegóły:

- data wydania,
- nazwa i adres producenta,
- wykaz cech objętych świadectwem,
- krótki opis przeprowadzonych badań i ich wyniki,
- podpis osoby, która wykonała badania.

Sprawdzenie elementów prefabrykowanych polega na kontroli:

- ogólnego wyglądu prefabrykatów,
- wytrzymałości betonu w prefabrykacie,
- wartości odchyłek wymiarów i porównanie ich z dopuszczalnymi,
- stanu zbrojenia wystającego,
- stanu powierzchni stykających się ze świeżym betonem.

## 6.2. Sprawdzenie warunków transportu i składowania

Sprawdzenie warunków transportu i składowania polega na sprawdzeniu zgodności z zasadami przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

Należy sprawdzić czy zastosowane środki transportu zapewniają odpowiednią amortyzację i tłumienie przewożonych elementów. Dopuszcza się przedstawienie do akceptacji nadzoru i projektanta analizy obliczeniowej dynamicznego zachowania belki lub wyniki pomiarów przyspieszeń z przejazdów próbnych.

## 6.3. Kontrola montażu elementów prefabrykowanych

Kontroli podlega kompletność i merytoryczność Projektu Technologii Montażu belek prefabrykowanych.

Należy sprawdzić czy na danym obiekcie montowane są właściwe prefabrykaty. Należy pamiętać, że belki typu GT są zaprojektowane indywidualnie i zamiana belek pomiędzy obiektami nie jest dopuszczalna.

Należy sprawdzić zgodność kierunków ustawienia belek na miejscu wbudowania z Dokumentacją Projektową. Kierunki oznaczono literami P i K oznaczającymi odpowiednio Początek i Koniec prefabrykatu.

Dokładność montażu elementów prefabrykowanych powinna być zgodna z wymaganiami wg poniższej tablicy.

Rodzaj elementu	Przesunięcie elementu w pionie (mm)	Przesunięcie elementu w poziomie w stosunku do projektu (mm)	
		w kierunku poprzecznym	w kierunku podłużnym

Dźwigary główne	± 10	± 20	± 20
-----------------	------	------	------

W trakcie montażu kontroli podlega rzędna ustawienia belek na oczepach lub podporach montażowych, uzyskana z analizy strzałki prefabrykatu w odniesieniu do projektowanej niwelety obiektu. Wyznaczone rzędne należy zatwierdzić u projektanta obiektu.

Po zakończeniu montażu, Wykonawca powinien sprawdzić ustawienie elementów prefabrykowanych, jak również jego zgodność z wymaganiami Projektu. Sprawdzenie montażu prefabrykatów należy wykonać pomiarem geodezyjnym. Wykonawca powinien poinformować Inżyniera o ewentualnych odchyłkach od wymaganej jakości oraz przedłożyć propozycję naprawy nieprawidłowości.

#### 6.4. Sprawdzenie ustroju niosącego.

Sprawdzenie ustroju niosącego z betonu sprężonego i całości budowli betonowanej na miejscu należy wykonać zgodnie z zasadami przyjętymi w PN-S-10040:1999.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest 1 szt. wykonanego i wbudowanego prefabrykatu danego typu.

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Inżynierowi.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB, jeżeli badania i odbiory z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

### 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania.
PN-S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-M-80236:1971	Liny do konstrukcji sprężonych
PN-EN 197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 1008-1	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej
PN-EN 206-1	Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI WODNEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08.2000 r.)

Pozostałe przepisy według STWiORB M. 13.01.00.





M-15.00.00 IZOLACJA



- M-15.00.00 IZOLACJA.**
- M-15.04.00 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA.**
- M-15.04.01 POWŁOKOWA IZOLACJA BITUMICZNA – „NA ZIMNO”.**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem izolacji części konstrukcji stykających się z gruntem poprzez dwukrotne malowanie lepikiem na zimno dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu. Roboty powinny się wykonywać zgodnie ze STWiORB.

### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem izolacji na powierzchniach betonowych stykających się z gruntem. Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej izolacji.

### **1.4. Określenia podstawowe**

Izolacja poprzez malowanie lepikiem na zimno:- warstwa ochronna powierzchni betonów stykających się z gruntem dwukrotnie pomalowane lepikiem na zimno.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu izolacji bitumicznej elementów betonowych według zasad niniejszych STWiORB są następujące materiały izolacyjne:

- Roztwór asfaltowy do gruntowania powierzchni ścian przed ułożeniem właściwej powłoki izolacyjnej wg PN-B-24620:1998 - roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach. Działanie polega na przenikaniu w pory betonu, uszczelnianiu powierzchni, wiązaniu pozostałych pyłów oraz na stwarzaniu warunków przyczepności warstw izolacyjnych do podłoża. Nie jest odporny na działanie rozpuszczalników organicznych (benzol, benzyna, nafta itp.) oraz temperatury powyżej 600C. Nie należy stosować na mokrych i przemrożonych powierzchniach. Rozprowadza się na zimno, bez podgrzewania w temperaturze powyżej +5°C. Zależnie od stopnia porowatości podłoża jednokrotne smarowanie 0,3, 0,45 kg na 1 m<sup>2</sup> powierzchni zabezpieczanej.

- Lepik asfaltowy stosowany na zimno wg PN-B-24620:1998.
- Roztwory bitumiczne (asfaltowe) z rozpuszczalnikami syntetycznymi do gruntowania oraz izolowania powierzchni ścian, Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót powinny być zgodne z PN lub z ważnymi "Aprobatami technicznymi IBDiM".

Wykonawca przed przystąpieniem do wykonania robót (izolacji) winien przedstawić Inspektorowi nadzoru do zaakceptowania proponowane do zastosowania materiały.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonania izolacji musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Malowanie lepikiem.**

Materiały izolacji bitumicznej należy nanosić wyłącznie ręcznie szczotkami.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Należy zwracać uwagę by lepik nakładać na powierzchnię suchą i oczyszczoną.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> izolacji o określonych parametrach.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Jeżeli wszystkie prace były wykonane prawidłowo roboty ochronne należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-27.01.01.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Według M-27.01.01.

## M-15.06.00 POWŁOKA OCHRONNA BETONU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem powłoki ochronnej betonów dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB.

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przygotowaniem podłoża betonowego i wykonaniem powłoki ochronnej ustroju niosącego i podpór, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej powłoce.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Powłoka ochronna betonu** - warstwa wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich

**Wyprawa** - ochronne warstwy na powierzchni betonowej nakładane na odpowiednio przygotowane podłoże betonowe techniką murarską lub natryskowo

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inspektora.

### 2. MATERIAŁY

Do zabezpieczenia powierzchni betonu stosuje się preparaty będące jednocześnie warstwą kolorystyczną dla elementów betonowych.

Rozróżnia się następujące rodzaje powłok:

- Powłoki elastyczne - do zabezpieczenia antykorozyjnego żelbetowej konstrukcji niosącej. System elastyczny przenosi pęknięcia bez uszkodzenia, o rozwarości rys do 0,3 mm
- Powłoki nieelastyczne - do zabezpieczenia antykorozyjnego sprężonej konstrukcji niosącej.
- Powłoki odporne na sole odladzające – stosowane na powierzchniach gzymsów.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

## 2.1. Wymagania ogólne

Zabezpieczenie powierzchni betonu materiałem powłokowym powinien chronić przed agresywnymi czynnikami zewnętrznymi i karbonizacją, a jednocześnie umożliwić łatwą dyfuzję pary wodnej.

Do zabezpieczenia powierzchni betonu projektuje się zastosowanie następujących preparatów:

- 1 warstwa preparatu do gruntowania,
- 2 warstwy ochronnego materiału powłokowego przenoszącego bez uszkodzenia pęknięcia o rozwarości do 0,3 mm.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, "Wykonawca" powinien przedstawić Inżynierowi numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału. Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny posiadać ważne "Aprobata IBDiM"

## 2.1. Wymagania szczegółowe

Wytrzymałość na odrywanie od podłoża betonowego wg PN-92/B- 01814 powinna wynosić :

- dla powłoki bez zdolności pokrywania zarysowań :
  - wartość średnia 0,8 MPa,
  - wartość minimalna 0,5 MPa.
- dla powłok z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań (pokrywających rysy o rozwarości do 0,15 mm) :
  - wartość średnia 0,8 MPa,
  - wartość minimalna 0,5 MPa.
- dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm) :
  - wartość średnia 1,0 MPa,
  - wartość minimalna 0,6 MPa.
- dla powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm) :
  - wartość średnia 1,5 MPa,
  - wartość minimalna 1,0 MPa.
- dla wypraw :
  - wartość średnia 0,6 MPa,
  - wartość minimalna 0,4 MPa.

## 2.2. Stosowane grubości powłok

Grubość stosowanej powłoki lub wyprawy powinna być zgodna z "Wytycznymi stosowania" dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- dla powłok:
  - 0,30 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
  - 0,20 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.
- dla wypraw:
  - 1,0 mm dla powłok nanoszonych w kilku warstwach.

## 3. SPRZĘT

Sprzęt do układania powłok ochronnych musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania warstw ochronnych powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinien odbywać się w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Malowanie preparatem do zabezpieczenia betonu

Preparat należy nanosić zgodnie z instrukcją producenta.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczaniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie tych prac przez instytuty branżowe lub zakłady naukowe w wyższych uczelniach

### 5.2. Przygotowanie podłoża

"Wykonawca" obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na:

- usunięciu szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym,
- naprawie uszkodzeń i ubytków betonu,
- oczyszczeniu powierzchni betonu za pomocą strumienia wody pod wysokim ciśnieniem (60-100 MPa) lub przez piaskowanie.

Przy zabezpieczaniu powierzchni nowego betonu w przypadku, gdy wytrzymałość na odrywanie jest wystarczająca, nie jest wymagane przygotowanie podłoża wg powyższych punktów.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-92/B0184) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi bez i z minimalną zdolnością pokrywania zarysowań:

- wartość średnia 1,0 MPa,
- wartość minimalna 0,6 MPa.
- -dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach nie obciążonych ruchem:
  - wartość średnia 1,3 MPa
  - wartość minimalna 0,8 MPa
- dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań na powierzchniach obciążonych ruchem:
  - wartość średnia 1,5 MPa
  - wartość minimalna 1,0 MPa

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 50 m powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Zawartość chlorków w zewnętrznej warstwie betonowego podłoża w stosunku do masy cementu nie może być większa niż:

- 0,4 % dla elementów żelbetowych
- 0,2 % dla elementów sprężonych

pH betonu w otulinie konstrukcji zbrojonej nie może być mniejsze niż 10

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z "Wytycznymi stosowania" dla tego materiału, ale nie większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

- dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych żywicami syntetycznymi nie niższa niż +5st C, lecz nie wyższa niż +25st C.
- dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8st C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3stC od punktu rosy) i nie wyższa niż +25st C.

### 5.3. zabezpieczenie powłoki antykorozyjnej

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie wypraw nie powinny wykazywać pęknięć, przebarwień, nierówności, zmian faktury i innych wad.

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem (chyba, że "Wytyczne stosowania" materiału mówią inaczej) oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5st C i przegrzaniem powyżej 25st. C.



Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

#### **5.4. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska:**

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temp. nie niższych niż +5st C i wyższych niż 25st C.

Transport i magazynowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych oraz rozpuszczalników powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po myciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów, "Wykonawca" obowiązany jest usunąć z terenu i poddać je utylizacji.

"Wykonawca" obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem, odpadami materiałów nanoszonych szczególnie metodą natryskową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do "Wykonawcy".

Do obowiązków Inżyniera należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszych STWiORB.

.Gdy jakość zastosowanego materiału lub wykonanej roboty budzi wątpliwości, "Zamawiający" może poddać je kontrolnemu badaniu w pełnym zakresie.

W przypadku negatywnego wyniku tego badania, koszty z tym związane obciążają "Wykonawcę".

### **6.1. Kontrola materiałów**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji "Aprobatę Techniczną IBDiM" i atesty materiałów.

Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### **6.2. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża wykonanego wg p. 5.1.4.

#### **Kontrola wykonanych robót.**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- -wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie określonej metodą "pull off", przy średnicy krążka próbnego 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 25 m , przy min. 5 oznaczeniach wg PN-92/B-01814),

- -grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> powłoki o określonych parametrach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiorowi podlegają :

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczenia powierzchni betonu
- podstawą odbioru tych robót jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju, zgodnie z Dokumentacją Projektową, wymaganiami zawartymi w STWiORB oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu.

Podstawą odbioru tych robót jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu i spełnienia wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych warunków dotyczących tych robót zawartych w umowie.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-30.20.00.00

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.

Instrukcja producenta Instrukcja producenta i Aprobata Techniczna lub atest IBDiM

„Zaleceniami do wykonania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych” wydanych jako załącznik do Zarządzenia Nr 10 Generalnego Dyrektora Dróg Publicznych z dnia 27 listopada 1998 roku.

**M-16.00.00 ODWODNIENIE**



## **M-16.01.01 WPUSTY. WYMAGANIA OGÓLNE.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem wpustów odwadniających dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- osadzeniem wpustów odwadniających, a zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

wpust odwadniający - wpust żeliwny służący do odwodnienia jezdni.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

Wpusty żeliwne zastosowane w projekcie mają za zadanie odwodnienie pomostu. Wpust żeliwny przeznaczony jest do stosowania w różnego typu konstrukcjach ustroju niosącego płytowych i belkowych, monolitycznych i prefabrykowanych. Zaprojektowano wpusty wg katalogu "Żeliwny wpust mostowy" opracowany przez CBPBDiM w Warszawie.

### **2. MATERIAŁY**

Wpusty żeliwne. Wpusty żeliwne. Konstrukcja wpustu składa się z czterech elementów wykonanych z żeliwa szarego ZL150 według PN-75/H-83101.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do montażu wpustów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Transport elementów na miejsce wbudowania powinien zapewnić ochronę elementów żeliwnych przed pęknięciami i obtłuczeniami. Elementy uszkodzone podczas transportu należy wyeliminować.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **Etap I osadzenia wpustu żeliwnego.**

- osadzenie rury osłonowej w konstrukcji i pozostawienie wnęki na zmontowanie elementów wpustu.

**Etap II osadzenia wpustu żeliwnego.**

- osadzenie rury spustowej wystającej z konstrukcji i elementu podstawy wpustu na określonej w projekcie rzędnej.
- uszczelnienie styków rur sznurem konopnym nasyconym bitumem,
- oczyszczenie pozostawionej w betonie wnęki z zanieczyszczeń i luźnych frakcji, nawilżenie betonu i zabetonowanie wnęki do projektowanego poziomu.

Stosować beton klasy jak w płycie pomostu, wibrowany. Szczególnej staranności wymaga ukształtowanie powierzchni betonu pod izolację. Niedopuszczalne są uskoki powierzchni betonu na styku z kołnierzem wpustu. Ma to istotne znaczenie dla prawidłowego odprowadzenia wody z izolacji do wpustu. Ułożenie izolacji wykonywać przynajmniej po 7 dniach od betonowania wnęki. Izolację należy wywinąć na kołnierz elementu wpustu.

**Etap III osadzenia wpustu żeliwnego.**

- zabezpieczenie otworu na wpust w okresie układania warstwy ochronnej.

W tym celu należy wykonać skrzynkę drewnianą o wymiarach zewnętrznych umożliwiających wstawienie elementów wpustu i wypełnienie przestrzeni lanym asfaltem ( min. 51 cm równoległe do krawężnika i minimum 40 cm prostopadle do krawężnika ). Skrzynka powinna być sztywna, aby w czasie wałowania warstwy ochronnej izolacji nie uległa odkształceniu. Pod skrzynkę należy podłożyć folię lub inny materiał, aby w czasie ustawiania i wyjmowania krawężnikami skrzynki nie uszkodzić izolacji. Skrzynka powinna być przykryta pokrywą, aby w czasie robót nie dostał się do rury wpustowej asfalt.

**Etap IV osadzenia wpustu żeliwnego.**

- zabezpieczenie otworu na wpust w okresie układania nawierzchni jezdni.

Należy podwyższyć skrzynkę drewnianą do poziomu nawierzchni, przykryć do czasu montażu wpustu.

**Etap V osadzenia wpustu żeliwnego.**

- ustawienie pozostałych elementów wpustu i uzupełnienie wolnej przestrzeni w obrębie wpustu.
- usunięcie skrzynki drewnianej,
- sprawdzenie drożności rury spustowej i usunięcie zanieczyszczeń,
- wstawienie elementu dociskającego,
- wyrównanie powierzchni izolacji do poziomu górnej powierzchni kołnierza tego elementu,
- ustawienie korpusu wpustu i zamknięcie wpustu kratką ściekową,
- zasłonięcie kratki ściekowej folią lub deską,
- ustawienie listewek wokół górnego obramowania wpustu w celu ukształtowania szczeliny dla uszczelnienia styku asfaltową masą zalewową,
- uzupełnienie wolnej przestrzeni w obrębie wpustu asfaltem lanym,

- usunięcie listewek wokół górnego obramowania wpustu i wypełnienie szczeliny asfaltową masą zalewową.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Zasady kontroli jakości robót.**

Kontrolę jakości robót przy montażu wpustów na drogowym obiekcie mostowym sprawują :

- Inżynier,
- kierownik robót,
- służby pomocnicze, takie jak: laboratoria drogowe i ośrodki badawcze.

Zakres kontroli jakości sprawdzany za pomocą badań laboratoryjnych.

- jakość betonu podłoża wg wymagań odnośnie betonu konstrukcyjnego,

Należy również sprawdzić zgodność rzeczywistych warunków wykonania robót z projektem z potwierdzeniem ich w formie wpisu do dziennika budowy. Przy każdym odbiorze robót zanikających (odbioru międzyoperacyjne) należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów odbioru robót lub wpisów do dziennika budowy.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wpustu o określonych parametrach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg. p.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami . Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-26.01.01.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-92/H-83101

Żeliwo szare. Klasyfikacja.





## M-16.01.02 KOLEKTOR ODPROWADZAJĄCY WODĘ Z MOSTU.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem kolektora odwadniającego dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- wykonaniem i zamontowaniem kolektora odwodnienia.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### 1.4. Określenia podstawowe

**Instalacja kanalizacyjna** – system rur, kształtek, elementów wyposażenia i złączy stosowany do zbierania i odprowadzenia ścieków i wód opadowych z obiektu.

**Rura** – element instalacji kanalizacyjnej o jednolitym otworze, prostoosiowy, mający zwykle gładkie końce, ale może być również zakończony kielichem.

**Polipropylen** - węglowodorowy polimer termoplastyczny otrzymywany w wyniku niskociśnieniowej polimeryzacji propylenu.

**Kształtka** – element instalacji kanalizacyjnej, inny niż rura, który umożliwia odchylenie, zmianę kierunku obu średnic.

**Złącze** – połączenie między końcami rur lub kształtek, wliczając w to łącznik lub element zaciskowy, uszczelniony elastomerową uszczelką.

**Rury PeS** - System odwodnienia rurowe elementy produkowane na bazie żywic poliestrowych o ściankach gładkich – prostki i kształtki kanalizacyjne (zwężki, kolana, trójniki, kielichy kompensacyjne, rewizje), służące do odprowadzenia wody z obiektu mostowego.

**Rury PP** - System odwodnienia rurowe elementy z polipropylenu (mogą być barwione w dowolnym kolorze) o ściankach gładkich – prostki i kształtki kanalizacyjne (zwężki, kolana, trójniki, kielichy kompensacyjne, rewizje), służące do odprowadzenia wody z obiektu mostowego.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne

W nowo zbudowanych obiektach inżynierskich należy stosować rury odwadniające, dla których producent gwarantuje okres użytkowania nie krótszy niż 25 lat. Należy stosować rury, kształtki i elementy połączeniowe należące do jednego systemu kanalizacyjnego, dostarczonego w całości przez jednego producenta. Dla stosowanych systemów kanalizacyjnych obowiązują wymagania zawarte w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Dla zastosowanego systemu kanalizacyjnego Wykonawca przedstawi Polską Normę, aprobatę techniczną lub europejską aprobatę techniczną.

Należy stosować rury i kształtki przeznaczone do budowy grawitacyjnych przewodów odwodnieniowych na drogowych obiektach inżynierskich. Rury powinny być produkowane z przeznaczeniem do odwodnienia zewnętrznych konstrukcji mostowych oraz do układania w gruncie w pasie drogowym. Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej zaleca się stosowanie rur i kształtek bez kielichowych.

Średnica stosowanych rur i kształtek powinna być zgodna z dokumentacją projektową oraz ST. Każda zmiana średnicy rur wymaga uzgodnienia z projektantem i musi być zgodna z rozporządzeniem, tzn. przewody zbiorcze powinny być wykonane z rur o średnicy nie mniejszej niż 200 mm. Dopuszcza się średnice rur 150 mm w przypadku podłączenia do przewodu zbiorczego nie więcej niż trzech wpustów i gdy jego długość jest nie większa niż 40 m. W przypadku przewidzianego dużego napływu wód opadowych lub podłączenia wpustów na odcinku obiektu o długości większej niż 150 m, średnice rur powinny być odpowiednio zwiększone.

Przewody odkryte (podwieszane) poziome powinny być wykonane z rur o sztywności obwodowej  $SN \geq 4 \text{ kN/m}^2$ . Oznaczanie sztywności obwodowej wg PN-EN ISO 2505.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszych STWiORB są:

### 2.2. Wyposażenie z PP – rury i kształtki

**Rury z PP** (kolorowe) kielichowe  $\phi$  100 mm do  $\phi$  300 mm o różnych długościach wraz z łącznikami i uszczelkami.

**Armatura z PP** - kolorowa (kolanka, trójniki, czyszczaki)  $\phi$  100 mm do  $\phi$  300 mm.

**Króćce z PP** - kolorowe  $\phi$  150 mm (lub  $\phi$  200 mm) m in. do połączenia wpustów z kolektorem kanalizacyjnym.

Zastosowane rury z PP (polipropylenu) powinny być produkowane metodą wytłaczania w sposób ciągły z surowca w postaci granulatu w liniach produkcyjnych opartych o wytłaczarki ślimakowe oraz urządzenia formujące i chłodzące, natomiast kształtki PP powinny być wytwarzane przez formowanie wtryskowe lub technologią zgrzewania doczołowego lub spawania ekstruzyjnego. Należy stosować polipropylen o gęstości średniej  $900 \text{ kg/m}^3$ .

Rury powinny być odporne na promieniowanie UV. Rury powinny charakteryzować się bardzo niskim współczynnikiem chropowatości bezwzględnej: 0,02. Rury powinny być całkowicie odporne na działania chemiczne czynników zewnętrznych występujących w

naturalnych warunkach, a także na środki używane do zwalczania gołoledzi na drogach – nie powinny wymagać dodatkowej ochrony powierzchniowej, być odporne na działanie mikroorganizmów, nie stanowić pożywki dla bakterii i grzybów, być wykonane z tworzywa nietoksycznego.

Rury i kształtki powinny mieć powierzchnię gładką, bez pęcherzy, wyraźnych zapadnięć i obcych wtrąceń. Końce rur powinny być obcięte prostopadle do osi. Barwa ścianek rur powinna być zgodna z zamówieniem, jednorodna, bez wyraźnych odcieni i zmian intensywności.

Ze względów architektonicznych i estetycznych producent powinien zapewnić możliwość pokrywania rur i kształtek z PP powłokami lakierniczymi dopasowując kolorystykę kolektora do kolorystyki obiektu.

Materiał, z których wykonane są rury powinien charakteryzować się następującymi właściwościami:

- temperatura mięknięcia: 146°C,
- moduł sprężystości Younga: 1250 MPa,
- naprężenia przy zerwaniu: 20 MPa,
- wytrzymałość na granicy plastyczności: 27 MPa,
- wydłużenie przy zerwaniu: > 500 %,
- współczynnik rozszerzalności liniowej: 0,12 mm/m°C,
- współczynnik przewodności cieplnej: 0,3 W/m<sup>2</sup>C,
- maksymalna ciągła temperatura użytkowa: 100 °C.

Można stosować rury z polipropylenu, który spełnia wymagania podane w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości rur z polipropylenu

Lp.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Metoda badań według
1	Masowy wskaźnik szybkości płynięcia MFR: temp. 230°C obciążenie 2,16 kg temp. 190°C, obciążenie 5 kg	g/10 min	rury ≤ 1,5  kształtki ≤ 1,3	PN-EN ISO 1133:2006
2	Czas indukcji utleniania OIT w temp. 200°C	min	OIT ≥ 8	PN-EN 728:1999
3	Gęstość średnia	kg/m <sup>3</sup>	ok. 900	PN-EN ISO 1183-2:2006
4	Odporność na działanie ciśnienia wewnętrznego na próbce w postaci rury: temp. badania 80°C,		bez uszkodzeń podczas badania	PN-EN ISO 1167:2007  PN-EN ISO

	naprężenie 4,2 MPa, czas badania $\geq 140$ h, temp. badania 95°C, naprężenie - 2,5 MPa, czas badania $\geq 1000$ h			1167-2:2007
--	---	--	--	-------------

Rury powinny być oznakowane znakiem budowlanym zgodnie z rozporządzeniem ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r.. Znakowanie rur, kształtek oraz systemu mocowania powinno być wykonane przez nadrukowanie, wtłoczenie bezpośrednio na ścianie zewnętrznej, lakierowanie lub etykietowanie w sposób trwały tak, aby była zachowana czytelność podczas całego procesu składowania, transportu i instalowania. Rury powinny być cechowane w odległościach nie większych niż 2 m. Minimalne wymagania dotyczące cechowania rur:

- nazwa i znak producenta,
- wymiar nominalny,
- klasa sztywności,
- materiał,
- okres produkcji,
- numer aprobaty technicznej.

lub alternatywnie:

### 2.3. Rury i kształtki z żywicy poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym

#### 2.3.1. Wymagania ogólne

Niniejsza wymagania dotyczą rur z żywicy poliestrowej wzmocnionej włóknem szklanym, z wypełniaczem kwarcowym, przeznaczonych do odprowadzania wody z drogowych obiektów inżynierskich. Jeżeli dokumentacja projektowa ani STWiORB nie podają inaczej, można stosować rury o właściwościach, jak poniżej.

Rury powinny być rurami kompozytowymi, wielowarstwowymi i powinny być wytwarzane w procesie nawojowym.

Struktura ścianki rury powinna składać się z:

- ochronnej warstwy wewnętrznej z żywicy o grubości  $1 \div 1,5$  mm, z zawartością włókna szklanego  $0 \div 3,5\%$ ,
- wewnętrznej warstwy wzmocniającej (włókna szklane ciągłe i cięte, żywica poliestrowa i wypełniacz),
- warstwy strukturalnej, nośnej (mieszanka włókna szklanego, żywicy poliestrowej i kwarcu),
- warstwy zewnętrznej, ochronnej, z żywicy z dodatkiem maty z włókna szklanego.

Rury powinny być dostarczane razem z łącznikami nasuwanymi na koniec rury, z uszczelką np. z elastomerów. Połączenia odcinków rur między sobą lub z kształtkami mogą być wykonywane również przy pomocy połączeń laminatowych, kołnierzowych lub łączników

zaciskowych w postaci opasek ze stali zaciskanych śrubami z wewnętrzną uszczelką elastomerową.

Rury powinny odznaczać się bardzo małą rozszerzalnością cieplną - 0,03 mm/mK.

Dla zastosowanych rur i kształtek Wykonawca przedstawi aprobatę techniczną, europejską aprobatę techniczną lub Polską Normę.

### 2.3.2. Wygląd i kształt

Rury powinny mieć powierzchnie wewnętrzne i zewnętrzne gładkie, bez rozwarstwień, pęcherzy, zapadnięć, rys, niejednorodności i obcych wtrąceń. Na powierzchni wewnętrznej nie powinny być widoczne wystające pasma włókna szklanego. Bosc końce rur powinny być prostopadłe do osi i sfazowane.

Tolerancja prostopadłości powierzchni czołowej do osi wzdłużnej rury wynosi:

- 3 mm dla wymiarów do DN 300,
- 4,5 mm dla wymiarów od DN 400 do DN 700,
- 8 mm dla wymiarów od DN 800 do DN 1400,
- 10 mm dla wymiarów od DN 1500 do DN 2400.

Rury powinny zachowywać prostoliniowość. Dopuszcza się odchylenie linii powierzchni zewnętrznej rury od linii prostej nie przekraczające na 1 m rury:

- 10 mm dla wymiarów do DN 500,
- 7 mm dla wymiarów >DN 500 do DN 900,
- 5 mm dla wymiarów > DN 900.

### 2.3.3. Znakowanie

Rury powinny posiadać trwałe i czytelne napisy w odległości około 1 m od końca rury lub w połowie długości rury. Napisy powinny zawierać:

- logo producenta,
- wymiar kąta dla kształtek,
- wymiar średnicy DN,
- ciśnienie nominalne PN,
- klasę sztywności SN,
- długość,
- kod produkcyjny,
- numer aprobaty technicznej i znak budowlany B.

### 2.4. Kompensatory

W miejscach przerw dylatacyjnych konstrukcji obiektu lub w miejscach odprowadzenia wody do rur spustowych należy stosować elastyczne połączenia – kompensatory. Kompensatory powinny należeć do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury kanalizacyjne i powinny być objęte aprobatą techniczną.

## 2.5. Czyszczaiki

Przewody zbiorcze powinny być wyposażone w czyszczaiki należące do systemu instalacji kanalizacyjnej, do którego należą rury i kształtki i powinny być objęte aprobatą techniczną. Czyszczaiki mogą być wykonane z żeliwa oraz być odpowiednio zabezpieczone antykorozyjnie.

## 2.6. Uszczelki

Uszczelki z elastomeru powinny mieć twardość  $(40\pm 5)^\circ$  IRHD lub  $(50\pm 5)^\circ$  IRHD wg PN-ISO 48:1998/A1:2000.

Uszczelki wykonane z wulkanizowanej gumy syntetycznej i naturalnych kauczuków EPDM (kopolimer propylen-dien) lub SBR (styren-butadien) powinny spełniać wymagania wg PN-EN 681-1:2002 dla typu WC.

Uszczelki wykonane z elastomerów termoplastycznych TPE powinny spełniać wymagania wg PN-EN 681-2:2003 dla typu WT oraz wymagania długotrwałej wytrzymałości wg PN-EN 14741:2008.

## 2.7. Elementy podwieszające kolektor do konstrukcji obiektu

Rury należy mocować do konstrukcji za pomocą elementów podwieszających należących do systemu, do którego należą rury lub innych rekomendowanych przez producenta rur. Elementy podwieszające powinny umożliwiać zarówno poziome jak i pionowe podwieszenie rur. Do elementów podwieszających należą obejmki do rur, uchwyty i kołki mocujące, szyny montażowe z niezbędnymi akcesoriami, zawieszki do obejmki, konstrukcje punktów stałych, jak wsporniki i inne. Elementy mocujące rury powinny być zabezpieczone powłoką antykorozyjną o trwałości co najmniej 25-ciu lat, np. przez ocynkowanie ogniowe. Metalizację należy przeprowadzić zgodnie z normą PN-EN ISO 1461:2000 [11]. Powłoki cynkowe badane na działanie korozyjne w rozpylonej solance zgodnie z PN-EN ISO 9227:2007 [12] po 240 godzinach nie powinny wykazywać złuszczeń, narostów, przypaleń, pęcherzy oraz plam. Elementy mocujące mogą też być wykonane ze stali nierdzewnej.

## 2.8. Zabezpieczenie antykorozyjne

Elementy stalowe kolektora muszą być zabezpieczone antykorozyjnie np. przez metalizację lub pokrycie powłokami malarskimi.

# 3. SPRZĘT

## 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

## 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

Do zgrzewania rur, kształtek i złączy z PP należy stosować urządzenia systemowe producenta materiału lub przez niego dopuszczone.

Roboty należy wykonywać ręcznie lub przy pomocy sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego według instrukcji Producenta zaakceptowanego przez Inżyniera,

przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią. Na miejsce wbudowania należy podawać elementy odwodnienia przy pomocy żurawi samochodowych o odpowiednim udźwigu.

Ponadto do obowiązków Wykonawcy należy wykonanie podestów roboczych, jeśli okażą się konieczne dla wykonania robót montażowych.

## **4. TRANSPORT**

### **4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 4.

### **4.2. Pakowanie, transport, składowanie materiałów**

Rury kanalizacyjne wytwarzane w odcinkach prostych powinny być wiązane za pomocą taśm z podkładkami drewnianymi w pakiety o masie nie większej niż 50 kg. Wiązania te powinny być nie rzadziej niż co 2 m. Złączki powinny być pakowane w kartony.

Do każdego opakowania powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznakowanie wyrobu,
- datę produkcji,
- liczbę lub długość rur,
- numer aprobaty technicznej (lub PN).

Rury polietylenowe powinny być składowane w pozycji poziomej na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości nie mniejszej niż 5 cm, rozmieszczonych w odstępach od 1 m do 2 m. Rury powinny być układane warstwami, w stosach o wysokości do 1,5 m. Kształtki i złączki na placu budowy powinny być przechowywane w opakowaniach fabrycznych na paletach z nadstawkami.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu.

Rury mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu, w pozycji poziomej i w opakowaniach zgodnych z wymaganiami producenta. Podczas załadunku i rozładunku należy zachować ostrożność, aby rury nie zostały uszkodzone. Rury nie powinny być przeciągane lecz przenoszone. Zaleca się dostarczanie materiałów do stanowisk montażowych bezpośrednio przed ich montażem w celu uniknięcia dodatkowego transportu wewnętrznego z magazynu budowy.. Podczas transportu należy zabezpieczyć je przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Transport materiałów i wyrobów z żywic poliestrowych lub z PP winien odbywać się samochodami skrzyniowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi. Podczas prac przeładunkowych rur z żywic poliestrowych lub z PP nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturze blisko 0oC i niższej. Rury z żywic poliestrowych lub z PP należy składować w temperaturze nie wyższej niż 40°C w sposób chroniący je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Wysokość składowania rur nie większa niż 7 warstw lub 2 m.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zamontowania rur powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i STWiORB.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- zamocowanie elementów podwieszających rury w konstrukcji obiektu,
- montaż rur, w tym połączenie rur, połączenie rurociągu z wpustami, montaż kompensatorów i czyszczaków,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Projekt technologiczny montażu**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie następujących opracowań projektowych:

- rysunki robocze,
- projekt organizacji wraz z harmonogramem uwzględniający warunki,
- w jakich będą wykonywane roboty.

W projekcie roboczym należy rozwiązać m.in. następujące zagadnienia:

- wybór konkretnego systemu instalacji kanalizacyjnej,
- określenie rodzaju i miejsca zamocowania elementów podwieszających,
- określenie ilości i rodzaj kształtek,
- określenie miejsca zamocowania kompensatorów, czyszczaków,
- szczegółowe rozpracowanie sposobu łączenia rur i łączników - kształtek oraz mocowania ich do konstrukcji obiektu mostowego,
- rysunki robocze konstrukcji stalowych podwieszających rury - dobór zabezpieczenia antykorozyjnego dla elementów stalowych.

W projekcie zostaną zawarte obliczenia statyczne, biorące pod uwagę właściwości fizyczno-mechaniczne rur deklarowane przez konkretnego producenta, m.in. współczynnik termicznej rozszerzalności liniowej i klasę sztywności obwodowej.

Wykonawca przygotowuje ww. opracowania i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia.

### **5.4. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, STWiORB:



- wykonać prace pomiarowe (wytyczyć trasę rurociągu, ustalić lokalizację elementów podwieszających, wyznaczyć otwory przepustowe w elementach konstrukcyjnych),
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### 5.5. Montaż rur

Roboty należy wykonywać zgodnie z dokumentacją projektową oraz projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej. Kolektory powinny być zainstalowane w pochyleniu zgodnym z dokumentacją projektową. Każda zmiana pochylenia kolektora powinna być uzgodniona z projektantem oraz być zgodna z rozporządzeniem, tzn. kolektory powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 2%. W przypadku trudności z uzyskaniem 2% pochylenia, dopuszcza się pochylenie nie mniejsze niż 1%, pod warunkiem odpowiedniego zwiększenia średnicy rur w stosunku do wymaganych w rozporządzeniu.

Przewody łączące wpusty mostowe z przewodami zbiorczymi powinny mieć pochylenie nie mniejsze niż 5%. Przewody te powinny być wprowadzone do przewodów zbiorczych od góry, za pomocą odgałęzienia (trójników) odchylonych pod kątem nie większym niż 60%, mierzonym od osi przewodu zbiorczego. Powyższe przewody powinny być odpowiednio otulone betonem, w przypadku, gdy są wbudowane w płytę pomostu (grubość otulenia powinna być zgodna z dokumentacją projektową i rozporządzeniem) lub być osłonięte rurami o większych średnicach w przypadku ich przenikania przez dźwigary.

Roboty wykonywać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową, rysunkami roboczymi oraz projektem organizacji robót.

Połączenie żeliwnego wpustu mostowego z rurą odwadniającą winno zapewniać pełną szczelność, tak by uniemożliwić wypływ wody obok rury i zamakanie konstrukcji obiektu mostowego. Połączenie wpustów z rurą  $\phi$  160 mm (lub  $\phi$  200 mm) i dalej poprzez trójnik z kolektorem (rurą)  $\phi$  160 ÷  $\phi$  200 mm (lub większą średnicą).

Rury odwadniające należy mocować uchwytami zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji, nie rzadziej niż co 3 m oraz zawsze na końcach i pod kolankami. Należy stosować system podwieszania rurociągów mocowany na kotwy wklejane do elementów betonowych lub kotwy rozporowe lub na kotwy osadzone w betonie (w deskowaniu przed betonowaniem).

Zabezpieczenie antykorozyjne elementów stalowych według rysunków roboczych.

Elementy odwodnienia muszą stanowić jednolity system odwodnienia konstrukcji mostowych, umożliwiający szczelność na złączach narażonych na drgania dynamiczne, kompensację termiczną.

Podwieszenie kolektora odprowadzającego wodę do konstrukcji obiektów mostowych oraz przeprowadzenie go przez przyczółek wykonać wg Dokumentacji Projektowej i instrukcji Producenta.

Połączenie odcinków prostych z kształtkami wykonać zgodnie z Projektem i instrukcjami Projektanta.

Zastosowanie kielichów kompensacyjnych umożliwiających przesuw elementów względem siebie wg wskazówek Producenta.

Według niniejszych STWiORB należy wykonać kolektor pod obiektem wraz z przeprowadzeniem go przez przyczółek lub rurami spustowymi wzdłuż podpór do poziomu terenu.. Dalsze odprowadzenie wód opadowych z obiektów uwzględnia projekt odwodnienia autostrady.

Wszystkie roboty montażowe wykonać zgodnie z zaleceniami Producenta.

#### **5.5.1. Wymagania specjalne dotyczące rur PP**

Cięcie rur PP należy wykonać przy zachowaniu:

- kąta prostego,
- czystej powierzchni cięcia,
- braku zadziorów i ubytków,
- zapasu na spoinę doczołową.

Połączenia rur PP wykonać poprzez zgrzewanie doczołowe lub elektropołączenie lub spawanie ekstruzyjne, Połączenia rur oraz rur z kształtkami (również czyszczakami) należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta. Przed wykonaniem połączenia należy sprawdzić wzrokowo stan i kompletność łącznika (obejmy i uszczelki) oraz stan łączonych elementów.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D-M.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **6.1. Kontrola jakości**

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie poszczególnych etapów robót wg PN-EN 1610.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne rur i kształtek (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów kolektora należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów, zgodnie z pktem 2.3.2).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Kontrola i badanie materiałów użytych do budowy odwodnienia**

Badanie to następuje poprzez porównanie cech materiałów z wymaganiami w Dokumentacji Projektowej, STWiORB i odpowiednich norm materiałowych.

Materiały przeznaczone do wbudowania, pomimo posiadania odpowiednich atestów oraz Aprobata Technicznych muszą uzyskać akceptację Inżyniera. Akceptacja partii materiałów

przeznaczonych do wbudowania polega na wizualnej ocenie materiałów dokonanej przez Inżyniera.

### 6.3. Kontrola montażu kolektora odwadniającego

Kontrola montażu kolektora odwadniającego wraz z podłączeniem wpustów i elementami podwieszenia polega na sprawdzeniu:

- zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową, projektem roboczym instalacji kanalizacyjnej i STWiORB. Roboty należy wykonać zgodnie z pktm 5. Odchylenie rur spustowych od pionu nie powinno przekraczać 0,2%. Odchylenie rur odwadniających od linii projektowanej, mierzone na długości 2 m, nie powinno przekraczać 3 mm. Należy sprawdzić, czy zmiany wprowadzone w trakcie wykonywania robót zostały wniesione do dokumentacji projektowej i potwierdzone przez Inżyniera,
- podwieszenia kolektorów - badanie obejmuje dokonanie pomiaru długości (z dokładnością do 1 cm), badanie podwieszenia kolektora w planie i w profilu, badanie poprawności montażu zawiesi oraz ich zamocowania do elementów konstrukcji obiektu, badanie jakości założenia zacisków,
- wykonania połączeń rur i rur i kształtek polegające na przeprowadzeniu oględzin wzrokowo,
- szczelności rurociągu przeprowadzone na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych, badanie szczelności obejmują: badania stanu odcinka kanalizacji, napełnienie wodą i odpowietrzenie przewodu, pomiar ubytku wody. Podczas próby należy przeprowadzić kontrolę szczelności złączy, poprawić uszczelnienie, a w razie konieczności oznaczyć miejsce wycieku wody i przerwać badanie do czasu sunięcia przyczyn nieszczelności,
- drożności rur przez wlanie 1 m<sup>3</sup> wody do wpustu i odbieranie jej na dole. Czas wlewania należy dostosować do średnicy rury wpustowej, zaś ilość wody odzyskanej na dole powinna równać się ilości wody wlanej. W przypadku zaburzeń w przepływie wody należy wyjaśnić przyczyny, usunąć usterki i ponownie wykonać próbę,
- szczelności wbudowanego systemu odwadniającego po zakończeniu robót. Sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzana przez system wpustów, czy nie ma przecieków wody obok rur spustowych oraz sączków odwadniających. Należy sprawdzić, czy odprowadzana z nawierzchni pomostu woda nie zagraża konstrukcji podpór lub nie powoduje zamakania dolnych partii ustroju niosącego.

### 6.4. Dokumentowanie wyników pomiarów i badań

Dokumentowanie wyników pomiarów i badań zgodnie z STWiORB D-M.00.00.00.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót nastąpi na podstawie dziennika pomiarów i szkiców przekazanych Niezależnemu Inżynierowi

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wymagania dotyczące płatności podano w STWiORB D-M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-EN 681-1	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
PN-EN 681-2	Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 2: Elastomery termoplastyczne
PN-EN 743	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczenie skurczu wzdłużnego
PN-EN 763	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Kształtki z tworzyw termoplastycznych. Metoda wizualnej oceny zmian w wyniku ogrzewania
PN-EN 1610	Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych.
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN ISO 3126	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Elementy z tworzyw sztucznych. Sprawdzanie wymiarów
PN-EN ISO 4440	Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia. Część 1: Metoda badania. Część 2: Warunki badania
PN-EN ISO 9969	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej

Katalog detali mostowych – GDDP Warszawa

ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI WODNEJ z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. (Dz. U. Nr 63 poz. 735 - z dnia 3.08.2000 r.)

M-17.00.00 ŁOŻYSKA



## **M-17.01.02. ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE. WYMAGANIA OGÓLNE.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania, wymiany i odbioru robót związanych z wykonaniem dylatacji szczelnych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z :

- z dostarczeniem na budowę i ułożeniem gumowych łożysk

zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Łożysko gumowe - łożysko z gumy , neoprenu lub elastomeru z wkładkami stalowymi.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB

## **2. MATERIAŁY**

W dokumentacji przewidziano zastosowanie łożysk gumowych, neoprenowych lub elastomerowych. Wybór producenta pozostawia się wykonawcy - jednak musi uzyskać akceptację Inżyniera.

## **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do montażu łożysk musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie łożysk i materiałów do ich zamontowania powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Sposób montażu i tolerancje.**

Łożyska należy ułożyć na odpowiednio do tego celu przygotowanych ciosach podłożyskowych. Ułożenie łożysk wykonuje się według rysunku ogólnego podpory. Jeżeli na ustawionych właściwie łożyskach wykonywana jest belka nadłożyskowa lub konstrukcja monolityczna, należy pozostawić w deskowaniu poziomym odpowiednie otwory na ustawione łożyska. Szczeliny pomiędzy łożyskami i deskowaniem powinny być odpowiednio

uszczelnione, tak aby uniemożliwić dostanie się zaprawy cementowej lub mleczka na pionowe powierzchnie łożyska. Uszczelnienie to może być wykonane np. gipsem.

Tolerancje przy montażu łożysk gumowych :

- rzędna ciosów podłożyskowych  $\pm 0.5$  cm
- pochylenie ciosów podłożyskowych + 0.5 %
- różnica błędów rzędnych w obrębie jednej podpory + 0.5 cm
- błąd położenia łożyska w planie + 1.0 cm
- wymiary łożyska w planie + 0.5 cm
- grubość łożyska + 0.5 cm

## 5.2. Zabezpieczenie antykorozyjne.

Guma łożysk wykonana jest ze specjalnej mieszanki kauczuku naturalnego i sztucznego oraz wypełniaczy, zapewniających odpowiednią odporność na starzenie i wpływ niskich temperatur. Blachy stalowe są całkowicie otoczone gumą co należy chronić je przed wpływami atmosferycznymi. łożysko nie wymaga zasadniczo żadnych zabezpieczeń antykorozyjnych, należy jednak chronić gumę łożyska przed olejami, smarami i różnymi rozpuszczalnikami organicznymi.

## 5.3. Sposób realizacji i wymiany łożysk w fazie eksploatacji.

Wymiana łożysk jest możliwa po nieznacznym uniesieniu konstrukcji przęsła przez siłowniki umieszczone na podporach. Podczas wymiany należy zachowywać tolerancje podane przy montażu łożysk.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Świadectwa jakości na materiały i wyrób. Zastosowane łożyska powinny być produktem trwałym i posiadać atest IBDiM lub będąc produktem znanych firm powinny posiadać świadectwo pochodzenia.

Przed ułożeniem łożysk na ciosach należy sprawdzić zgodność ich rzędnych z projektem, oraz sprawdzić górną powierzchnię ciosów.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska określonego typu i nośności.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg p. 6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-24.04.01.00

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- |                |   |
|----------------|---|
| PN-66/8935-01. | Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Warunki techniczne wykonania i badania przy odbiorze. |
| PN-69/8935-03. | Drogi samochodowe. Łożyska mostowe. Obliczenia statyczne i projektowanie.                 |



**M-18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE**



## **M-18.01.01 URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE - MODUŁOWE.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania, wymiany i odbioru robót związanych z wykonaniem dylatacji szczelnych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i montażem dylatacji i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

##### **1.4.1. Szczelina dylatacyjna**

Przerwa w ciągłości konstrukcji obiektu mostowego, umożliwiająca swobodę wzajemnych przemieszczeń elementów tej konstrukcji i eliminująca powstawanie dodatkowych sił wewnętrznych w jej przekrojach.

##### **1.4.2. Urządzenie dylatacyjne**

Element pomostu, instalowany w strefie szczeliny dylatacyjnej, przenoszący bezpośrednio obciążenia ruchu drogowego, którego konstrukcja umożliwia przemieszczenia wzajemne krawędzi szczeliny dylatacyjnej.

##### **1.4.3. Szczelne urządzenie dylatacyjne**

Urządzenie dylatacyjne uniemożliwiające dostęp wody i zanieczyszczeń w głąb szczeliny dylatacyjnej.

##### **1.4.4. Temperatura montażu**

Średnia temperatura przęsła konstrukcji mostowej obliczona na podstawie pomiarów w trzech punktach tego przęsła na powierzchni stale zacienionej.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z projektem technicznym, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Dylatacje modułowe – różnych producentów - pod warunkiem uzyskania Aprobaty Technicznej IBDiM.

Urządzenie dylatacyjne typu szczelnego – komplet winien składać się z dylatacji właściwej i wszystkich łączników i elementów niezbędnych do wbudowania i zmontowania dylatacji na moście.

### **3. SPRZĘT**

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych z montażem lub wymianą urządzenia dylatacyjnego należy do "Wykonawcy" o ile nie został on ściśle określony w instrukcji "Producenta" urządzenia dylatacyjnego.

W przypadku, gdy użyty przez "Wykonawcę" sprzęt lub narzędzia nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, "Inżynier" może zażądać zmiany stosowanego sprzętu lub narzędzi. Sprzęt musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

Sposób transportu przez "Wykonawcę" materiałów lub wyrobów przeznaczonych do wykonywania robót nie może powodować obniżenia ich jakości lub uszkodzeń trwałych.

Wszystkie materiały stosowane do wykonywania robót przed wbudowaniem powinny być składowane zgodnie z zaleceniami instrukcji producenta.

Odnośnie transportu urządzeń dylatacyjnych to przed i po wyładunku należy sprawdzić ich kompletność oraz poprawność zestawienia (zmontowania).

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Roboty związane z montażem urządzeń dylatacyjnych należy wykonać zgodnie z projektem technicznym oraz STWiORB. Wymagania odnośnie wykonania i montażu urządzeń dylatacyjnych uzależnia się od instrukcji wydanej przez producenta urządzenia. Do wbudowania na obiektach mostowych można stosować wyłącznie urządzenia dylatacyjne lub zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych, mające Aprobataę Techniczną wydaną przez IBDiM do stosowania w budownictwie mostowym.

#### **5.1 Sposób montażu i tolerancje**

Sposób montażu dylatacji należy przewidzieć w projekcie dylatacji wykonanym przez jej wytwórcę. Projekt techniczny obiektu przewiduje wykonanie wnek na wbudowanie dylatacji i ukształtowanie w przekroju poprzecznym obiektu zgodnie ze spadkami poprzecznymi.

Odchyłki wysokościowe przy montażu urządzenia dylatacyjnego nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm.

Odchyłki rozwarcia urządzenia dylatacyjnego w stosunku do wartości określonych w projekcie dla "temperatury montażu", nie powinny przekroczyć  $\pm 5$  mm.

#### **5.2 Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy ruchu odbywającym się na lub pod obiektem należy do "Wykonawcy".

Opakowania i odpady pozostałe po wykonaniu robót prowadzonych z wykorzystaniem materiałów utwardzalnych z dodatkiem żywic syntetycznych (PC i PCC) powinny być utylizowane zgodnie z instrukcją "Producenta". Utylizacja odpadów stanowi obowiązek "Wykonawcy".

### 5.3 Zabezpieczenie antykorozyjne

Sposób zabezpieczenia antykorozyjnego elementów dylatacji powinna zawierać dokumentacja projektowa dylatacji wykonana przez jej producenta.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Konstrukcja przekrycia dylatacji powinna spełniać następujące warunki:

- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez szczelinę,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego mostu,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne w ciągu określonego przez projekt czasu,
- być szczelna dla wody
- być łatwa w montażu i w naprawie przy dostępie od góry i przy zamknięciu połowy jezdni,
- być odporna na działanie słońca, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

Kontrola robót prowadzonych przy wykonywaniu zabezpieczeń wszelkich przerw dylatacyjnych powinna przebiegać w sposób ciągły.

Sposób kontroli jakości robót związanych z montażem lub wymianą urządzenia dylatacyjnego powinien spełniać wymagania określone w STWiORB lub instrukcja "Producenta" urządzenia dylatacyjnego.

Pomiar temperatury konstrukcji należy wykonać termometrem kontaktowym o dokładności odczytu co najmniej  $\pm 1$  C, bezpośrednio przed regulacją rozwarcia urządzenia dylatacyjnego.

Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do dziennika budowy.

Szczególnej kontroli wymagają takie zanikające roboty jak:

- wykonanie przerwy dylatacyjnej o szerokości zgodnej z projektem i ewentualne naprawienie uszkodzeń jej krawędzi,
- oczyszczenie podłoża przed wykonaniem zabezpieczenia szczeliny dylatacyjnej,
- wykonanie uszczelnienia i połączenia go z izolacją pomostu,
- ułożenie nawierzchni w strefie dylatacji.

Sposób kontrolowania poszczególnych robót należy opracować na podstawie stawianych wymagań dla urządzenia i instrukcji jego stosowania

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m urządzenia dylatacyjnego o określonych parametrach (przesuwie)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzanych wg.p6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według M-25.01.01.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Instrukcje montażu dylatacji-wydane przez producenta

PN-85/S-10030

Obiekty mostowe. Obciążenia.

PN-S-10040:1999

Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone.  
Wymagania i badania.



**M-19.00.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJACE**





## **M-19.01.00 BARIERY OCHRONNE**

### **M-19.01.04 BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH.**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i montażem balustrady dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- dostarczeniem na budowę i zamontowaniem balustrady.
- Zakresem swym obejmują wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Balustrada na obiekcie mostowym - ma na celu zabezpieczenie ruchu pieszego od strony gzymsu.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

#### **2. MATERIAŁY**

Na poręcze stosuje się stal St0S lub inną o podobnych własnościach.

#### **3. SPRZĘT**

Zgodnie z potrzebami wykonawcy, musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania balustrady powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Balustrady mostowe należy mocować poprzez spawanie do wcześniej zabetonowanych marek stalowych, które należy umocować do zbrojenia chodnika przed jego betonowaniem. Po przyspawaniu balustrady należy zwrócić szczególną uwagę na szczelne wykonanie izolacji wokół słupków balustrady mostowej.

Balustrady mostowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z zasadami zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowych.

Konstrukcja przerw dylatacyjnych w balustradach mostowych jest zależna od typu konstrukcji balustrady. Dylatacje te powinny umożliwiać swobodny ruch podłużny części balustrady a także zapewniać identyczność odkształceń poprzecznych balustrady mostowej. Szczegóły konstrukcyjne dylatacji zamieszczone są na rysunku konstrukcyjnym balustrady.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Odbiorowi podlegają: zamocowanie i ustawienie płytek kotwiących poręcz, ustawienie słupków poręczy wraz z montażem wszystkich elementów poręczy oraz odbiór wszystkich elementów poręczy wraz z odbiorem powłoki zabezpieczenia.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Według M-29.10.01.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników odbiorów wg p.6. należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych.

Jeżeli wszystkie odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane ustawienie poręczy należy uznać za zgodne ze STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami kontraktu. W takiej sytuacji wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-29.10.01.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcja Producenta

**M-20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE**







## **M-20.01.00      ROBOTY RÓŻNE.**

### **M-20.01.03      DRENAŻ ZA PRZYCZÓŁKIEM.**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem Drenaż z rurek z tworzywa sztucznego dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy filtracyjnej za przyczółkiem wraz z zabezpieczeniem.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne".

##### **1.5.    Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

#### **2.      MATERIAŁY**

Rurki z tworzywa sztucznego  $\phi$  113mm z otworami 1,5x1,5 z perforacją na ½ obwodu.

#### **3.      SPRZĘT**

Sprzęt używany do układania drenażu musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **4.      TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania drenażu powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

#### **5.      WYKONANIE ROBÓT**

Rurki drenarskie przykładają się do izolacji wodoszczelnej przyczółka od strony gruntu zasypowego i układają się na podbudowie z betonu B-15. Na rurce układają się warstwę gysu 8/16 (bazaltowego lub granitowego) i przykrywa się go warstwa geowłókniny filtracyjnej.

Rurki drenarskie układają się wzdłuż przyczółka i ścian bocznych w spadku 3% w kierunku do rurek wyprowadzających wodę na zewnątrz korpusu drogowego.

Rurki wyprowadzające wodę umieszczone są w ścianie przedniej przyczółka.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Po dostarczeniu transportu rurek drenarskich należy całą partię poddać oględzinom. Uszkodzone rurki należy usunąć z terenu budowy. Wymagana jest kontrola ułożenia rurek na warstwie „chudego” betonu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Według M-29.01.01

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników oględzin i odbiorów należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-29.01.01

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcja Producenta.

## **M-20.01.04 DRENAŻ PIONOWY – MATY Z TWORZYWA SZTUCZNEGO.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania ułożenia maty drenażowej z tworzywa sztucznego na ścianach przyczółków dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2 Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

#### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą wykonania osłony izolacji z maty drenażowej z tworzywa sztucznego na tylnej ścianie przyczółka.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Mata drenażowa z tworzywa sztucznego, profilowa służąca do osłony wykonanej izolacji pionowej na ścianie.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość zastosowanego materiału i wykonanych robót.

### **2. MATERIAŁY**

Mata drenażowa profilowa z tworzywa sztucznego - jest wytłaczaną membraną z polietylenu wysokiej gęstości (HDPE) z systemem mechanicznego łączenia brzegów, dwiema uszczelkami elastomerobitumicznymi oraz geotkaniną polipropylenową (np. folia kubekowa). Ciężar membrany powinien wynosić 0,7 kg/m<sup>2</sup>.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

### **3. SPRZĘT**

Uzgodniony z Inżynierem.

### **4. TRANSPORT**

Samochodowy.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Przycięcie i ułożenie pasm maty. Mata winna być układana geowłókniną do gruntu zgodnie z instrukcją producenta.

Szerokość zakładu pasm maty 200 mm.

Wzdłuż dolnej krawędzi ułożonej maty, na zabetonowanym uprzednio korku z betonu kl. B15, należy wykonać dren odprowadzający wodę z maty poza strefę podpory przyczółkowej. Jednocześnie winna odbywać się zasypka z zagęszczeniem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Kontroli podlegają szerokości zakładów i sposób ułożenia maty.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Według M-29.01.01

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników oględzin i odbiorów należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności ze STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-29.01.01

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcja producenta

## **M-20.01.05 UMOCNIE NIE SKARP I STOŻKÓW PREFABRYKATAMI BETONOWYMI.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z umocnieniem skarp i stożków w obrębie Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z dostarczeniem na budowę i ułożeniem elementów umocnienia.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Umocnienie stożków - ma na celu umocnienie stożków prefabrykowanymi elementami.

Podłoże - grunt rodzimy nasypu

Podsypka - warstwa wyrównawcza

Krawężnik betonowy - część konstrukcyjna stanowiąca ogranicznik podstawy stożka i nasypu

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Rysunkami, STWiORB i zaleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu umocnień stożków i skarp wg niniejszych STWiORB są;

jako materiał do umocnienia można zastosować:

- krawężnik betonowy typu ciężkiego,
- ława betonowa ( pod krawężnik) z betonu klasy B-30 wg M-13.00.00.,
- murek oporowy umocnienia skarp
- dyble pełne ,lub ażurowe,
- kostkę parkingową (umocnienie pełne) grubości 8 cm,

a na podbudowę:

- podsypkę cementowo-piaskową 1:4 o grubości 10 cm,
- zaprawę cementowo-piaskową.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania umocnienia musi być zaakceptowany przez Inżyniera:

- wibrator płytowy,
- ubijaki ręczne,
- narzędzia ręczne.

### 4. TRANSPORT

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania umocnienia powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.

Zastosowane materiały, przewożone będą bezpośrednio na miejsce wbudowania transportem samochodowym.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie robót przy układaniu umocnienia skarpy:

- ustawienie krawężnika jako ogranicznika wzdłuż dolnej krawędzi umacnianych skarp,
- przygotowanie powierzchni skarpy poprzez ukształtowanie do żądanego pochylenia.

Elementy umocnienia należy układać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 o grubości 10 cm.

Powierzchnie skarpy stykające się z wodą należy umocnić elementami betonowymi ułożonymi na zaprawie cementowo - piaskowej gr. 10 cm, styki pomiędzy elementami należy wypełnić zaprawą piaskowo-cementową.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontroli podlegają:

- poprawność ustawienia krawężnika oporowego

Należy sprawdzić jakość dostarczonych na plac budowy elementów do zabezpieczenia.

Należy kontrolować równość powierzchni pod układane umocnienie, sprawdzać faktyczny stosunek cementu do piasku w podsypce, sprawdzić, czy powierzchnia po ułożeniu elementów umocnienia jest równa.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Według M-29.15.01.

### 8. ODBIÓR ROBÓT

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane umocnienie należy uznać za zgodne z wymaganiami i Dokumentacją Projektową.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Według M-29.15.01.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcja producenta





## **M-20.01.07 PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z prowadzeniem próbnego obciążenia i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane wykonywanej pracy.

#### **1.4. Określenia podstawowe.**

**Próbne obciążenie mostu** - obciążenie mostu mające wykazać prawidłowość założeń projektowych.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB

Próbne obciążenie powinno wywoływać wartości sił wewnętrznych od 75% do 105% normowego obciążenia charakterystycznego.

Projekt próbnego obciążenia wykona jednostka niezależna od wykonawcy zatwierdzona przez Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Nie dotyczy.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D-M-00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca odpowiedzialny jest za szczegółowy dobór sprzętu zapewniający prawidłowe wykonanie robót określonych w Dokumentacji Projektowej i STWiORB oraz zgodnie z założoną technologią.

Próbne obciążenie należy wykonać przy użyciu pojazdów obciążających konstrukcję o parametrach określonych w Projekcie próbnego obciążenia

Pomiary wykonuje się przy pomocy czujników mechanicznych lub czujników elektrycznych. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

#### **4. TRANSPORT**

Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Przygotowania**

Przed próbnym obciążeniem należy wykonać oględziny konstrukcji mostu celem wykrycia widocznych nie uzbrojonym okiem uszkodzeń materiału, elementów lub połączeń oraz stanu nawierzchni lub konstrukcji.

##### **5.2. Projekt próbnego obciążenia mostu**

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- określenie sposobu obciążeń (typ pojazdów, kontrolę parametrów pojazdów, ustawienia, czas obciążenia, itd.),
- rozmieszczenie punktów pomiarowych na konstrukcji. Wymaga się równoległy pomiar przemieszczeń konstrukcji, pomiar naprężeń (tensometryczny) oraz pomiar sił w wieszakach,
- oczekiwane siły, naprężenia i przemieszczenia konstrukcji,
- określenie parametrów pomiarów (dokładności, warunki atmosferyczne, itd.).

Projekt próbnego obciążenia winien być opracowany przez Wykonawcę mostu i przedstawiony do akceptacji Projektanta konstrukcji mostu i Inżyniera. Przyjęte wielkości statyczne oraz dynamiczne, a także inne założenia do projektu próbnego obciążenia należy przyjąć w uzgodnieniu z Projektantem wiaduktu.

##### **5.3. Próbne obciążenie statyczne**

Realizację pomiarów próbnego obciążenia mostu oraz analizę i opracowanie wyników wykonuje na zlecenie Zamawiającego jednostka naukowo-badawcza. Wykonawca badań podczas próbnego obciążenia nie może być zależny od Wykonawcy mostu. Wykonawca odpowiedzialny jest za udostępnienie pojazdów obciążających o parametrach zgodnych z projektem próbnego obciążenia.

##### **5.4. Analiza wyników**

Po wykonaniu próbnego obciążenia mostu należy dokonać analizy wyników i ocenić zgodność pracy konstrukcji z Dokumentacją Projektową.

Wyniki przeprowadzonego próbnego obciążenia należy przedstawić Projektantowi w celu zaopiniowania zgodności projektowanych parametrów.

### 5.5. Wymagania obciążeń dla próbnego obciążenia

Pojazdy użyte do próbnego obciążenia powinny być zgodne z parametrami nośności wiaduktu, tzn. całkowity ciężar pojedynczego pojazdu powinien wynosić około 500 [kN]. Ilość pojazdów oraz ich rozmieszczenie (wg projektu próbnego obciążenia) powinny być zgodne z ekstremalnymi obciążeniami obliczeniowymi dla oszacowania wielkości naprężeń w poszczególnych elementach konstrukcji wiaduktu.

Próbne obciążenie statyczne wykonuje się przy obciążeniu zestawem pojazdów podanym w projekcie próbnego obciążenia. Wszystkie przemieszczenia mierzy się z dokładnością do 0,1 mm.

Przemieszczenia i odkształcenia w określonych punktach należy mierzyć bezpośrednio po ustawieniu próbnego obciążenia co 15 min. Jeżeli przyrost w ostatnim kwadransie jest nie większy niż 2% mierzonej wielkości, to wartość końcową przyjmuje się za miarodajną. W przeciwnym razie obciążenie próbne pozostaje w tym samym położeniu dopóki przyrost wielkości mierzonej wyniesie mniej niż 2%.

Przemieszczenia i odkształcenia sprężyste nie mogą być większe od wartości obliczonych dla rzeczywistego obciążenia próbnego, a przemieszczenia trwałe i sprężyste dźwigarów głównych nie mogą przekroczyć wartości dopuszczalnych wg PN-82/S-10052.

W celu stwierdzenia, że konstrukcja pracuje w zakresie sprężystym zaleca się wykonanie wstępnego obciążenia próbnego pod częściowym obciążeniem stanowiącym około połowę podstawowego próbnego obciążenia.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót polega na zgodności z Projektem próbnego obciążenia pod względem:

- jakości użytych materiałów,
- jakości użytego sprzętu do wywołania sił,
- jakości sprzętu pomiarowego,
- prawidłowości przeprowadzenia próbnego obciążenia,
- prawidłowości przeprowadzenia pomiarów.

W trakcie przeprowadzania próbnego obciążenia należy kontrolować zgodność osiągniętych rezultatów z założeniami projektowymi.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Według M-31.01.02.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Po wykonaniu próbnego obciążenia należy wykonać oględziny konstrukcji w celu stwierdzenia, czy nie powstały w niej rysy lub widoczne uszkodzenia. Szczególnie należy obejrzeć spoiny w konstrukcjach stalowych i materiały w ich sąsiedztwie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według M-31.01.02.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-85/S10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-77/S-10040	Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.
PN-78/S-10041	Konstrukcje mostowe z betonu sprężonego. Wymagania i badania]

## M-20.01.17 NAWIERZCHNIA CHEMOUTWARDZALNA.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB.

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni chemoutwardzalna chodników o grubości 3 mm dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB.

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB.

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem podłoża pod nawierzchnię,
- wykonanie gruntowania powierzchni,
- wykonaniem nawierzchni na chodnikach z masy nawierzchniowo – izolacyjnej.

#### 1.4. Określenie podstawowe.

**Masa nawierzchniowo – izolacyjna** – materiał nawierzchniowy o wysokiej odporności na uderzenia i inne obciążenia, wysokiej odporności na czynniki chemiczne, dużej ciągliwości i elastyczności oraz dobrej przyczepności do podłoża zastępujący nawierzchnię bitumiczną i izolację.

#### 1.5. Ogólne wymagania robót.

Roboty nawierzchniowe powinny być wykonane zgodnie ze STWiORB oraz wytycznymi producenta. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych z STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

Do wykonania nawierzchni zaleca się chemoutwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu lub inny rodzaj nawierzchni o podobnych właściwościach użytkowych.

Charakterystyka :

- odporność na działanie większości związków chemicznych,
- samopoziomująca się,
- elastyczna,
- posiada dużą wytrzymałość zarówno na ściskanie jak i rozciąganie.

Dane techniczne :

- czas przydatności do użycia żywicy epoksydowej po wymieszaniu składników (100 gramów w temperaturze 20°C) – około 60 min,

- kolor – żywica epoksydowa jest barwy szarej lub czarnej, lecz kolor nawierzchni wykonanej na jej bazie będzie zależał od rodzaju zastosowanego kruszywa, (powyższą kolorystykę co do wyboru konkretnych odcieni należy, należy uzgodnić z Projektantem),
- ciężar objętościowy – 1,2 kg/dcm<sup>3</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie – 6,5MPa/m<sup>3</sup>,
- wydłużenie – 30 %,
- twardość Shore'a (twardość typu A) > 90.

## **SPRZĘT**

Zgodny z instrukcją producenta materiałów do wykonania nawierzchni tj.: pędzle mieszadła, gumowe listwy wyrównawcze, prowadnice, szpachle itp.

Sprzęt musi być uzgodniony z Inżynierem.

## **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do produkcji nawierzchni musi odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny. Przy składowaniu należy przestrzegać warunków producenta.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Na połączeniu betonu chodnika z krawężnikiem przed układaniem nawierzchni należy ułożyć pasek o szerokości 10cm z maty z włókna szklanego. Zabezpieczy to styk krawężnika z betonem przed pękaniem nawierzchni.

### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod nawierzchnię musi być wystarczająco wytrzymałe. Powierzchnia powinna być przyczepna, twarda, sucha i pozbawiona elementów niezwiązanych z podłożem. Elementy niedostatecznie związane z podłożem, tłuste plamy i zanieczyszczenia olejem powinny być usunięte mechanicznie. Wykonawstwo wg instrukcji producenta nawierzchni.

### **5.2. Warstwa gruntująca**

Na przygotowane podłoże należy nanieść pędzlem odpowiedni preparat do gruntowania. Bezpośrednio po zagruntowaniu przed związaniem preparatu należy powierzchnię posypać piaskiem kwarcowym 0,4:0,7 mm. Zużycie piasku min 1kg/ m. Na położoną warstwę można wchodzić po 24 godzinach. Pełna wytrzymałość mechaniczna przy temperaturze +20°C następuje po 7 dniach.

Przed użyciem preparatu do gruntowania należy intensywnie wymieszać składniki A+B mieszadłem pneumatycznym lub elektrycznym przy ilości obrotów około 300 do 400 obr/min. Minimalny czas mieszania wynosi 3 min, lecz może być dłuższy, aż do uzyskania jednorodnej mieszanki. Składniki należy łączyć ze sobą w proporcji 74 części wagowe składnika A i 26 części wagowe składnika B. Czas przydatności rozrobionego materiału do użytku wynosi w temperaturze +10°C - 3 godz., w temp. +20°C - 1 godz., w temp +30°C – 0,5 godz.

### 5.3. Nawierzchnia

Nawierzchnię należy układać minimum po 1 dniu, a maksimum po 7 dniach po zagruntowaniu powierzchni. Grubość warstwy nawierzchni na chodniku dla pieszych powinna wynosić 6 mm. Nawierzchnię chemoutwardzalną należy nanosić przez szpachlowanie, rozprowadzać równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach, stanowiących zarazem podkładki dystansowe do zachowania odpowiedniej grubości warstwy. Bezpośrednio po ułożeniu nawierzchni, przed związaniem preparatu należy powierzchnie posypać piaskiem kwarcowym 0,4 : 0,7 mm. Zużycie piasku 2,0 kg/m<sup>2</sup>. Prace nawierzchniowe należy wykonywać przy temperaturze otoczenia i podłoża +10°C, max +30°C. Mieszanke chemoutwardzalną krótko przed układaniem należy przygotować w następujący sposób: składniki A i B intensywnie wymieszać za pomocą mieszadła elektrycznego ( przy ilości obrotów około 300 do 400 obr/min), czas mieszania wynosi 3 min i musi być dokładnie zachowany. Przed zmieszaniem składników należy wymieszać sam składnik A. Piasek kwarcowy o frakcji 0,5:0,7 mm dozować porcjami podczas procesu mieszania. Czas przydatności rozrobionego materiału do użytku wynosi w temperaturze +10°C – 1,4 godz., w +30°C – 0,5 godz.

Na 1 m<sup>2</sup> nawierzchni o grubości 1 mm należy użyć 0,8 kg mieszanki chemoutwardzalnej +0,8 kg piasku.

### 5.4 Warunki BHP

Preparat do gruntowania:

Składnik B podlega przepisom dotyczącym materiałów niebezpiecznych ( alkaliczne płyny korozyjne) Należy się zapoznać i ściśle przestrzegać przepisy bezpieczeństwa podane na etykiecie. Etykieta musi być napisana w języku polskim.

Mieszanka chemoutwardzalna:

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniu. Etykieta musi być napisana w języku polskim. Podczas pracy w żadnym wypadku nie należy zbliżać się z otwartym ogniem, ani spawać. Obowiązują wszystkie przepisy odnoszące się do rozpuszczalników. Ponadto obowiązują wszystkie przepisy BiHP dotyczące Robót Mostowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy zwracać uwagę by nawierzchnię układać na suchą i oczyszczoną powierzchnię.

Przyczepność do podłoża powinna wynosić:  $R_{sr} \geq 1.50$  MPa (PN-B-01814:1992,  $R_{pmin} \geq 1.0$  MPa).

## 7. OBMIAR ROBÓT

Według M-30.05.06

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Jeżeli wszystkie prace były wykonane wg p.5 roboty nawierzchniowe należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Według M-30.05.06

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcja producenta.



## **M-20.01.21 RÓŻNE ELEMENTY STALOWE.**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszych STWiORB są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem różnych elementów stalowych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem:

- kotew zamocowania kap chodnikowych;
- kotew zamocowania barier;
- kotew zamocowania latarni;
- rury osłonowe przy osadzaniu wpustów dla przeprowadzenia urządzeń obcych przez przyczółek;
- elementy do naprawy i nadbudowy poręczy stalowych.
- krawężników stalowych

#### **1.4. Określenie podstawowe.**

Określenia podane w niniejszych STWiORB są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi normami.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

### **2. MATERIAŁY**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu pomostów roboczych według zasad niniejszych STWiORB są profile walcowane, płaskowniki, rury stalowe stal zbrojeniowa do wykonania elementów kotwiących, śruby skręcające.

### **3. SPRZĘT**

Roboty będą wykonywane ręcznie lub przy użyciu dowolnego typu sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je ustawiać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej, obok siebie i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Kształtowniki użyte do wykonania elementów kotwiących powinny być cięte mechanicznie. Stosowanie palnika tlenowego dopuszczalne jest jedynie do cięcia zgrubnego. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Temperatura otoczenia przy spawaniu stali powinna być wyższa niż +5°C. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczeniu przed nimi stanowisk roboczych i złączy spawanych. W utrudnionych warunkach atmosferycznych (wilgotność względna powietrza większa niż 80%, mżawka, wiatry o prędkości większej niż 5 m/s, temperatury powietrza niższe niż podane wyżej) należy opracować i uzgodnić specjalne środki gwarantujące otrzymanie spoin należytej jakości.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15 mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeli, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu. Ukosowanie brzegów elementów można wykonywać ręcznie, mechanicznie lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo stosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości. Do wykonywania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych mających zaświadczenie o jakości.

Elementy krawężnika stalowego należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg STWiORB 14.02.00.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników powinny być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceniami producentów.

Elementy pomostu powinny być ustawione zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Elementy stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez metalizację i doszczelnienie farbami na bazie żywic wg STWiORB 14.02.00.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola montażu pomostów roboczych polega na:

- sprawdzeniu jakości elementów składowych,
- sprawdzeniu geodezyjnym rzędnych i usytuowania,
- sprawdzeniu jakości połączeń spawanych.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Nie dotyczy

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Jeżeli wszystkie prace były wykonane wg p.5 roboty nawierzchniowe należy uznać za zgodne z wymaganiami STWiORB.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Nie dotyczy

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-84/H-93000	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-83/H-92120	Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-82/S-10052	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.
PN-EN 499:1997	Spawalnictwo. Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Oznaczenie.



## M-20.01.27 WIERCENIE OTWORÓW. WYMAGANIA OGÓLNE.

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot STWiORB

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wiercenia otworów i osadzania kotew w elementach konstrukcji dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### 1.2. Zakres stosowania STWiORB.

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych STWiORB

Wymagania techniczne zawarte w STWiORB dotyczą robót związanych z wykonywaniem otworów konstrukcyjnych lub technologicznych w betonie, betonie zbrojonym, betonie sprężonym lub w krawężniku.

- wiercenie otworów
- osadzenie kotew lub śrub.

#### 1.4. Określenie podstawowe

**Otwór konstrukcyjny** - otwór, którego wykonanie wynika z projektu technicznego naprawy lub remontu konstrukcji i stanowi element robót zasadniczych.

**Otwór technologiczny** - otwór pomocniczy wykonany wyłącznie w celu umożliwienia prowadzenia robót zasadniczych wg określonej technologii.

**Otwór cylindryczny** - otwór o przekroju kołowym.

**Otwór kształtowy** - otwór o przekroju innym niż kołowy.

**Wiercenie perforacyjne otworu** - wykonanie szeregu stycznych lub pokrywających się częściowo otworów cylindrycznych rozmieszczonych wzdłuż konturu otworu kształtowego lub cylindrycznego o średnicy znacznie większej niż średnica użytego wiertła.

#### 1.5. Ogólne wymagania robót

Wiercenie otworów powinno być wykonane zgodnie ze STWiORB. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót zgodnych z STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

### 2. MATERIAŁY

Kotwy będą mocowane przy użyciu materiałów przeznaczonych do tego celu.

### 3. SPRZĘT

Projektuje się zastosowanie wiertarek z wiertłami koronkowymi. Nie należy stosować wiertarek udarowych.

Użyty przez "Wykonawcę" sprzęt wiertniczy jak też stosowane wiertła spiralne lub koronkowe powinny zapewniać ciągłość prowadzonych prac i uzyskanie właściwej jakości robót.

Zastosowanie przez "Wykonawcę" do wykonania cylindrycznego otworu konstrukcyjnego wiertła o średnicy większej lub mniejszej od nominalnej średnicy otworu podanej w projekcie technicznym wymaga zgody "Inżyniera".

#### **4. TRANSPORT**

Nie dotyczy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Należy stosować następujące średnice otworów: 1,2d -przy osadzaniu "na zaprawę" i 1,1d przy osadzaniu "na materiał pochodzenia żywicznego" d- średnica mocowanego pręta.

##### **5.1. Wymagania ogólne**

Otwory konstrukcyjne lub technologiczne w betonie elementów konstrukcji obiektów mostowych mogą być wykonywane wyłącznie przy użyciu wiertel spiralnych lub koronowych. Niedopuszczalne jest wykonywanie otworów metodą dłutowania betonu przy użyciu młotka wyburzeniowego.

Na wykonanie otworu technologicznego w betonie elementu konstrukcji obiektu mostowego "Wykonawca" musi uzyskać zgodę "Inżyniera" wyrażoną na piśmie.

Cylindryczne otwory przelotowe o średnicy powyżej 20 mm należy wykonywać przy użyciu wiertła koronowego metodą bezudarową.

Otwory konstrukcyjne w betonie zbrojonym należy wykonywać przy użyciu diamentowego wiertła koronowego.

Nieprzelotowe otwory konstrukcyjne "Wykonawca" obowiązany jest oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa lub odkurzaczem przemysłowym i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem.

Zlikwidowanie otworów technologicznych po ich wykorzystaniu należy do "Wykonawcy".

Wyrównanie powierzchni bocznych otworów konstrukcyjnych wykonanych metodą wiercenia perforacyjnego należy do "Wykonawcy".

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót, należy do "Wykonawcy".

##### **5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie lub pod obiektem oraz ochrona użytkowników obiektu przed zakurzeniem lub zamoczeniem wodą użytą do chłodzenia wiertła, należy do obowiązku "Wykonawcy".

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola będzie polegała na sprawdzeniu średnicy i głębokości otworów.

Kontrolę jakości wykonania otworów technologicznych przeprowadza "Wykonawca" wg zasad określonych dla funkcji jaką otwory te spełniać mają przy wykonywaniu robót zasadniczych.

Kontrola jakości wykonania otworu konstrukcyjnego obejmuje:

- porównanie usytuowania osi otworu w elemencie konstrukcji z projektem technicznym; odchyłka wymiaru liniowego nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm,
- sprawdzenie z projektem technicznym wymiarów otworu kształtowego; dopuszczalna odchyłka  $\pm 10$  mm,
- sprawdzenie głębokości otworu nieprzelotowego i porównanie jej z wielkością projektowaną; dopuszczalna odchyłka  $\pm 5$  mm,
- sprawdzenie średnicy wiertła użytego przez "Wykonawcę" do wykonania otworu cylindrycznego z projektowaną średnicą otworu,
- sprawdzenie kąta nachylenia osi otworu do powierzchni elementu w przypadku wykonania otworu ukośnego; dopuszczalna odchyłka  $\pm 5^\circ$ .

## **7. OBMIAK ROBÓT**

Nie dotyczy

## **8. ODBIÓR**

Odbiorowi podlegają roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Nie dotyczy

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcje producenta sprzętu, producenta śrub i zaprawy do mocowania kotew.





M-21.00.00 FUNDAMENTY



## **M-21.03.00 PALE FORMOWANE W GRUNCIE**

### **M-21.03.01. PALE DUŻYCH ŚREDNIC D<1000 MM**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wiercenia otworów i osadzania kotew w elementach konstrukcji dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót dotyczących wykonania pali według STWiORB M-11.03.00.

Zakres robót dotyczących iniekcji podstawy pali według STWiORB M-11.03.05

Zakres robót dotyczących wykonania próbnego obciążenia pali według STWiORB M-11.03.06.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według STWiORB M-11.03.00 i STWiORB M-11.03.06.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M-11.03.00 i STWiORB M-11.03.06.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

Próbne obciążenie powinny być wykonane zgodnie z projektem próbnego obciążenia i STWiORB.

#### **2. MATERIAŁY**

Materiały dotyczących pali według STWiORB M-11.03.00.

Materiały dotyczących iniekcji podstawy pali według STWiORB M-11.03.05.

Należy wykonać pale wielkośrednicowe D=600 mm.

Materiały dotyczących próbnego obciążenia według STWiORB M-11.03.06.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt użyty do wykonania pali według STWiORB M-11.03.00.

Sprzęt użyty do wykonania iniekcji podstawy pali według STWiORB M-11.03.05.

Sprzęt użyty do wykonania próbnego obciążenia według STWiORB M-11.03.06.

#### **4. TRANSPORT**

Transport według STWiORB M-11.03.00, STWiORB M-11.03.05 i STWiORB M-11.03.06.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie pali według STWiORB M-11.03.00.

W miejscu występowania gruntów nienośnych tj. torfów namulów i gytii oraz 1.0 m poniżej spągu ostatniej warstwy gruntu nienośnego, pal należy wykonać w pozostawionej rurze obsadowej. Pozostałe odcinki pali wykonać bez pozostawienia rury obsadowej.

Wykonanie iniekcji podstawy pali według STWiORB M-11.03.05.

Wykonanie próbnego obciążenia według STWiORB M-11.03.06.

Dla każdej podpory należy wykonać próbne obciążenie 1 pala. W przypadku powtarzalności pozytywnych wyników obciążeń, pozytywnej opinii dotyczącej nośności opracowanej na podstawie pomiarów iniekcji podstaw, oraz braku uwag dotyczących jakości wykonania pali, Wykonawca może wystąpić do Inżyniera z wnioskiem o zmniejszenie liczby próbnych obciążeń.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót palowych według STWiORB M-11.03.00.

Kontrola jakości iniekcji podstawy pali według i STWiORB M-11.03.05.

Kontrola jakości próbnego obciążenia pali według STWiORB M-11.03.06.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m pala określonej średnicy, przedziału długości, pochylenia (skosu), klasy betonu. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia ani nadlewki betonu. Długość pala przyjmuje się od spodu stopy pala do poziomu o 7.5 cm wyższego od spodu ławy fundamentowej.

Jednostką pomocniczą obmiaru elementów składowych pali są:

1 dm<sup>3</sup> iniekcji podstawy pala

1 m pozostawionej rury obsadowej

1 kg zbrojenia pali

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót palowych według STWiORB M-11.03.00.

Odbiór iniekcji podstawy pali według STWiORB M-11.03.05.

Odbiór próbnego obciążenia pali według STWiORB M-11.03.06.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie pomostów roboczych; montaż, demontaż i przemieszczania sprzętu; wykonanie odwiertów do projektowanej głębokości z zabezpieczeniem stateczności ścian, uwzględnieniem odwiertu nad głowicą pala oraz ciśnienia piezometrycznego; wywiezienie gruntu z odwiertu; wykonanie projektu technologicznego wzmocnienia podstaw pali ,wbudowanie instalacji do iniekcji pod stopę pala wraz z opracowaniem opinii dotyczącej iniekcji oraz nośności pali; wykonanie zbrojenia pala; zabetonowanie pala; pielęgnację

betonu; iniekcję pod stopę; wykonanie głowicy pala wraz z rozkuciem nadlewki do poziomu 7.5 cm powyżej spodu konstrukcji, która ma być na tym palu wsparta; uporządkowanie terenu robót; wywiezienie zbędnych materiałów i gruzu poza pas drogowy. Cena również obejmuje pozostawienie rury obsadowej w miejscach określonych w projekcie.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie próbnego obciążenia pali - zgodnie z PN.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane dotyczące wykonania pali według STWiORB M-11.03.00.

Przepisy związane iniekcji podstawy pali według STWiORB M-11.03.05.

Przepisy związane dotyczące próbnego obciążenia pali według STWiORB M-11.03.06.



## **M-21.20.00 ŁAWY FUNDAMENTOWE**

### **M-21.20.01 ŁAWY FUNDAMENTOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wiercenia otworów i osadzania kotew w elementach konstrukcji dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót dotyczących wykonania wykopów według M-11.01.00, M-11.01.01.

Zakres robót dotyczących zabezpieczenia wykopów według M-11.01.00.00, M-11.01.01.00.

Zakres robót dotyczących wykonania betonu wyrównawczego pod fundamentami i jego wbudowania wg M-13.02.01.

Zakres robót dotyczących wykonania zbrojenia według M-12.01.00.

Zakres robót dotyczących wykonania betonu i jego wbudowania według M-13.00.00; M-13.01.01.

Zakres robót dotyczących zasypywania fundamentów i wykopów według M-11.01.04.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia wg M-11.01.00, M-11.01.01, M-11.01.02, M-11.01.04, M-12.01.00 i M-13.00.00.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M-11.01.00, M-11.01.01, M-11.01.04, M-12.01.00, M-13.00.00 i M-13.01.01.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Grunt**

Zgodnie z Dokumentacją Projektową i przeprowadzonymi badaniami geotechnicznymi w podłożu w miejscu usytuowania obiektów występują następujące rodzaje gruntów: gliny piaszczyste, gliny pylaste, różnego rodzaju piaski.

Materiał do zasypywania wykopów według M-11.01.04.

##### **2.2. Stal**

Klasy AIII-N

### 2.3. Beton

Beton fundamentów B-30 (F150; W-8; nasiąkliwość 5%), beton wyrównawczy B-15.

Materiały do wytworzenia betonu oraz dodatki do betonu według M-13.00.00.

### 3. SPRZĘT

Sprzęt użyty do wykonania i zabezpieczenia wykopów według M-11.01.00, M-11.01.01.

Sprzęt użyty do zasypania fundamentów i wykopów według M-11.01.04.

Sprzęt użyty do wykonania zbrojenia według M-12.01.00.

Sprzęt użyty do wykonania betonów i ich wbudowania według M-13.00.00.

### 4. TRANSPORT

Transport użyty do wykonania i zabezpieczenia wykopów według M-11.01.00, M-11.01.01.

Transport użyty do zasypania fundamentów i wykopów według M-11.01.04.

Transport użyty do wykonania zbrojenia według M-12.01.00.

Transport użyty do wykonania betonów i ich wbudowania według M-13.00.00.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonanie i zabezpieczenie wykopów według M-11.01.00, M-11.01.01.

Zasypanie fundamentów i wykopów według M-11.01.04.

Wykonanie zbrojenia według M-12.01.00.

Wykonanie betonu wyrównawczego pod fundamentami i jego wbudowania wg M-13.02.01.

Wykonanie betonów i ich wbudowanie według M-13.00.00 i M-13.01.01.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem i zabezpieczeniem wykopów wg M-11.01.00, M-11.01.01.

Kontrola jakości robót związanych z zasypanie fundamentów i wykopów według M-11.01.04.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem zbrojenia według M-12.01.00.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem betonów i ich wbudowaniem według M-13.00.00.

### 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy w konstrukcji ławy. Do kubatury nie wlicza się warstwy wyrównawczej (uszczelniającej) dna wykopu.

Jednostką pomocniczą obmiaru elementów składowych fundamentu są:

- 1 m<sup>3</sup> wykopu
- 1 m<sup>3</sup> betonu wyrównawczego pod fundamentem
- 1 kg zbrojenia



- 1 m<sup>3</sup> zasypania fundamentów

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót związanych z wykonaniem i zabezpieczeniem wykopów wg M-11.01.00, M-11.01.01.

Odbiór robót związanych z zasypanie fundamentów i wykopów według M-11.01.04.

Odbiór robót związanych z wykonaniem zbrojenia według M-12.01.00.

Odbiór robót związanych z wykonaniem betonów i ich wbudowaniem według M-13.01.01.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie pomostów komunikacyjnych i roboczych; wykonanie, utrzymanie i rozbiórka dróg technologicznych i stanowisk roboczych; wykonanie wykopu z odpowiednim jego zabezpieczeniem, rozparciem, uszczelnieniem i odwodnieniem (łącznie z zastosowaniem igłofiltrów w przypadku potrzeby obniżenia poziomu wody gruntowej lub ścianek szczelnych); wykonanie deskowania; wykonanie zbrojenia; zabetonowanie ławy wraz pielęgnacją betonu; zasypanie ławy gruntem z jego zagęszczeniem do poziomu terenu; wywiezienie nadmiaru gruntu z wykopu poza pas drogowy; usunięcie konstrukcji pomocniczych oraz oczyszczenie terenu robót; utrzymanie czystości na drogach; prowadzenie odpowiedniej dokumentacji; badania; oczyszczenie deskowania.

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie warstwy wyrównawczej (uszczelniającej) dna wykopu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane dotyczące wykonania i zabezpieczenia wykopów według M-11.01.00, M-11.01.01.

Przepisy związane dotyczące zasypania fundamentów i wykopów według M-11.01.04.

Przepisy związane dotyczące wykonania zbrojenia według M-12.01.00.

Przepisy związane dotyczące wykonania betonów i ich wbudowania według M-13.00.00.



## M-22.00.00 KORPUSY PODPÓR



## **M-22.01.00 PRZYCZÓŁKI**

### **M-22.01.01 PRZYCZÓŁKI ŻELBETOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem przyczółków żelbetowych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót dotyczących zasypiania przyczółków według M 11.01.04.

Zakres robót dotyczących wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Zakres robót dotyczących wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według M 11.01.04, M 12.01.00 i M 13.00.00.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 11.01.04, M 12.01.00 i M 13.00.00.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Grunt**

Materiał do zasypywania wykopów według M 11.01.04.

##### **2.2. Stal**

Klasy AIII-N

##### **2.3. Beton**

Beton korpusów B-30 (F150; W-8; nasiąkliwość 5%).

Beton ciosów podłożyskowych B-45 (F150; W-8; nasiąkliwość 5%).

Materiały do wytworzenia betonu oraz dodatki do betonu według M 13.00.00.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt użyty do zasypiania wykopów według M 11.01.04.

Sprzęt użyty do wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Sprzęt użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.

#### **4. TRANSPORT**

Transport użyty do zasypiania wykopów według M 11.01.04.

Transport użyty do wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Transport użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Zасыpanie przyczółków według M 11.01.04.

Wykonanie zbrojenia według M 12.01.00.

Wykonanie betonu i jego wbudowanie według M 13.00.00, M 13.01.03. i M 13.01.04.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z zasypianiem przyczółków według M 11.01.04.00.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem zbrojenia według M 12.01.00.00.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według M 13.00.00.00.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy w konstrukcji przyczółka.

Jednostką pomocniczą obmiaru elementów składowych przyczółka są:

1 kg zbrojenia

1 m<sup>3</sup> gruntu zasypowego

1 szt. osadzenia znaku wysokościowego

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót związanych z zasypianiem przyczółków według M 11.01.04.

Odbiór robót związanych z wykonaniem zbrojenia według M 12.01.00.

Odbiór robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według M 13.01.03 i M 13.01.04.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie projektów technologicznych, wykonanie pomostów roboczych, rusztowań; wykonanie deskowania; wykonanie zbrojenia; osadzenie różnych elementów stalowych i rur z tworzywa sztucznego do przeprowadzenia przewodów i taśm ścian oporowych, wykonanie dylatacji pionowych przyczółka, zabetonowanie przyczółka; uformowanie ław i ciosów podłożyskowych z gniazdami; zakup i montaż prefabrykowanych desek gzymsowych, pielęgnację betonu; rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych, usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy; oczyszczenie terenu robót; utrzymanie czystości na drogach; prowadzenie odpowiedniej dokumentacji; oczyszczenie deskowania; badania; osadzenie znaków wysokościowych.

UWAGA:

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i pokrycie antykorozyjne stałego wyposażenia przyczółków w metalowe elementy zabezpieczające i rewizyjne wykazane w projekcie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane dotyczące wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Przepisy związane dotyczące wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.





## **M-22.02.00      FILARY**

### **M-22.01.01      FILARY ŻELBETOWE**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem filarów żelbetowych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót dotyczących zasypiania filarów według M 11.01.04.

Zakres robót dotyczących wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Zakres robót dotyczących wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według M 11.01.04, M 12.01.00 i M 13.00.00.

##### **1.5.    Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 11.01.04, M 12.01.00 i M 13.00.00.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

#### **2.      MATERIAŁY**

##### **2.1.    Grunt**

Materiał do zasypywania wykopów według M 11.01.04.

##### **2.2.    Stal**

Klasy AIII-N

##### **2.3.    Beton**

Beton korpusów B-30 (F150; W-8; nasiąkliwość 5%).

Beton ciosów podłożyskowych B-45 (F150; W-8; nasiąkliwość 5%).

Materiały do wytworzenia betonu oraz dodatki do betonu według M 13.00.00.

#### **3.      SPRZĘT**

Sprzęt użyty do zasypiania wykopów według M 11.01.04.

Sprzęt użyty do wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Sprzęt użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.

#### **4. TRANSPORT**

Transport użyty do zasypiania wykopów według M 11.01.04.

Transport użyty do wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Transport użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Zасыpanie przyczółków według M 11.01.04.

Wykonanie zbrojenia według M 12.01.00.

Wykonanie betonu i jego wbudowanie według M 13.00.00, M 13.01.03. i M 13.01.04.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z zasypianiem przyczółków według M 11.01.04.00.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem zbrojenia według M 12.01.00.00.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według M 13.00.00.00.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> betonu określonej klasy w konstrukcji przyczółka.

Jednostką pomocniczą obmiaru elementów składowych przyczółka są:

1 kg zbrojenia

1 m<sup>3</sup> gruntu zasypowego

1 szt. osadzenia znaku wysokościowego

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót związanych z zasypianiem przyczółków według M 11.01.04.

Odbiór robót związanych z wykonaniem zbrojenia według M 12.01.00.

Odbiór robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według M 13.01.03 i M 13.01.04.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie projektów technologicznych, wykonanie pomostów roboczych, rusztowań; wykonanie deskowania; wykonanie zbrojenia; osadzenie różnych elementów stalowych i rur z tworzywa sztucznego do przeprowadzenia przewodów i taśm ścian oporowych, wykonanie dylatacji pionowych przyczółka, zabetonowanie przyczółka; uformowanie ław i ciosów podłożyskowych z gniazdami; zakup i montaż prefabrykowanych desek gzymsowych, pielęgnację betonu; rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych, usunięcie materiałów pomocniczych i odpadów poza pas drogowy; oczyszczenie terenu robót; utrzymanie czystości na drogach; prowadzenie odpowiedniej dokumentacji; oczyszczenie deskowania; badania; osadzenie znaków wysokościowych.

UWAGA:

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i pokrycie antykorozyjne stałego wyposażenia przyrządów w metalowe elementy zabezpieczające i rewizyjne wykazane w projekcie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane dotyczące wykonania zbrojenia według M 12.01.00.

Przepisy związane dotyczące wykonania betonu i jego wbudowania według M 13.00.00.



**M-23.00.00 USTROJE NOŚNE**



## **M-23.04.00. USTROJE PREFABRYKOWANE Z BELEK SPRĘŻONYCH**

### **M-23.04.01. USTRÓJ Z PREFABRYKOWANYCH BELEK SPRĘŻONYCH Z PŁYTA POMOSTU NA „MOKRO”**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem belkowego prefabrykowanego ustroju nośnego typu „GT” dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót dotyczących wykonania zbrojenia zwykłego według STWiORB M 12.01.00.

Zakres robót dotyczących wykonania betonu i jego wbudowania według STWiORB M 13.00.00.

Zakres robót dotyczących wykonania i montażu prefabrykatów według STWiORB M 13.03.03.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według STWiORB M 12.01.00, STWiORB M 13.00.00; STWiORB M 13.03.03.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M 12.01.00, STWiORB M 13.00.00; STWiORB M 13.03.03.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Stal zbrojeniowa**

klasy A-III-N;

##### **2.2. Beton**

Beton ustroju nośnego B-40.

Materiały do wytworzenia betonu oraz dodatki do betonu według STWiORB M 13.00.00.

##### **2.3. Belki prefabrykowane**

Betonowe belki sprężone typu „GT”.

Materiały do wykonania prefabrykatów według STWiORB M 13.03.03.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt użyty do wykonania zbrojenia zwykłego według STWiORB M 12.01.00.

Sprzęt użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według STWiORB M 13.00.00.

Sprzęt użyty do wykonania i montażu prefabrykatów według STWiORB M 13.03.03.

### **4. TRANSPORT**

Transport użyty do wykonania zbrojenia zwykłego według STWiORB M 12.01.00.

Transport użyty do wykonania betonu i jego wbudowania według STWiORB M 13.00.00.

Transport użyty do wykonania i montażu prefabrykatów według STWiORB M 13.03.03.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie zbrojenia zwykłego według STWiORB M 12.01.00.

Wykonanie betonu wypełnienia i jego wbudowanie według STWiORB M 13.00.00, STWiORB M 13.01.05.

Wykonania i montaż prefabrykatów według STWiORB M 13.03.03.

Należy dodatkowo wykonać uszczelnienie przerwy dylatacyjnej między ustrojami zgodnie ze szczegółem dylatacji podłużnej.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem zbrojenia zwykłego według STWiORB M 12.01.00.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według STWiORB M 13.00.00.

Kontrola jakości robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykatów według STWiORB M 13.03.03.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> konstrukcji ustroju nośnego. Obmiaru dokonuje się łącznie za wbudowane w ustrój konstrukcję części prefabrykowanej (wg wymiarów projektowych prefabrykatów) oraz beton określonej klasy części "na mokro" (wg projektu).

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót związanych z wykonaniem zbrojenia zwykłego według STWiORB M 12.01.02.

Odbiór robót związanych z wykonaniem betonu i jego wbudowaniem według STWiORB M 13.01.05.

Odbiór robót związanych z wykonaniem i montażem prefabrykatów według STWiORB M 13.03.03.



## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; prace pomiarowe; przygotowanie robót; wykonanie rusztowań i pomostów dla robót montażowych i betonowych wykonywanych w technologii "na mokro" wytworzenie i montaż belek prefabrykowanych; wykonanie połączeń montażowych; wykonanie deskowań dla cz. ustroju "na mokro"; wykonanie zbrojenia; zabetonowanie ustroju wraz z pielęgnacją betonu; rozbiórkę wszystkich konstrukcji pomocniczych; oczyszczenie terenu robót i usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy.

### UWAGA:

Cena jednostkowa uwzględnia wykonanie i montaż, wskazanych w projekcie wszelkich drobnych konstrukcji, jak np. marki, z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane dotyczące wykonania zbrojenia zwykłego według STWiORB M 12.01.00.

Przepisy związane dotyczące wykonania betonu i jego wbudowania według STWiORB M 13.00.00.

Przepisy związane dotyczące wykonania i montażu prefabrykatów według STWiORB M 13.03.03.



M-24.00.00 ŁOŻYSKA



## **M-24.04.01 ŁOŻYSKA ELASTOMEROWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem osi trasy oraz wyznaczeniem punktów wysokościowych Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

#### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie **1.1.**

#### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót według M 17.01.02.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według M 17.01.02.

#### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 17.01.02.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały według M 17.01.02.

### **3. SPRZĘT**

Sprzęt według M 17.01.02.

### **4. TRANSPORT**

Transport według M 17.01.02.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót według M 17.01.02.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości według M 17.01.02.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska określonego typu i nośności.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Kontrola jakości według 17.01.02.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; koszt zakupu łożysk, prace pomiarowe; przygotowanie gniazda pod łożysko wraz z kotwami; ustawienie łożyska na podlewce i jego zamocowanie; wykonanie i rozebranie rusztowań; oczyszczenie stanowiska i usunięcie materiałów pomocniczych poza pas drogowy; badania.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według M 17.01.02.

**M 25.00.00 URZĄDZENIE DYLATACYJNE**





## **M-25.01.00 DYLATACJE SZCZELNE**

### **M-25.01.01 DYLATACJE MODUŁOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem dylatacji dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót według M 18.01.01.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według M 18.01.01.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 18.01.01.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

#### **2. MATERIAŁY**

Materiały według M 18.01.01.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt według M 18.01.01.

#### **4. TRANSPORT**

Transport według M 18.01.01.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót według M 18.01.01.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości według M 18.01.01.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1m urządzenia dylatacyjnego o określonych parametrach (przesuwie). Długość przekrycia mierzy się w świetle zewnętrznych ścianek gzymsów wzdłuż urządzenia dylatacyjnego. Do długości nie wlicza się oston pionowych dylatacji na gzymsach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót według M 18.01.01.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; koszt zakupu materiałów, prace pomiarowe; przygotowanie, wyregulowanie rozstawu elementów przekrycia dylatacji w dostosowaniu do aktualnej temperatury, dopasowanie przekrycia do przekroju poprzecznego pomostu; zamocowanie przekrycia w konstrukcji obiektu; wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego; dostarczenie i montaż osłon bocznych szczeliny dylatacyjnej; zabetonowanie bruzd dylatacyjnych; wmontowanie uszczelnienia dylatacji; oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według M 18.01.01.

M 26.00.00 ODWODNIENIE



## **M-26.01.00 ODWODNIENIE PŁYTY POMOSTU**

### **M-26.01.01 WPUSTY MOSTOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z montażem wpustów krawężnikowych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót według M 16.01.01.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według M 16.01.01.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 16.01.01.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

#### **2. MATERIAŁY**

Materiały według M 16.01.01.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt według M 16.01.01.

#### **4. TRANSPORT**

Transport według M 16.01.01.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót według M 16.01.01.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości według M 16.01.01.00.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wpustu o określonych parametrach.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Kontrola jakości według M 16.01.01.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; koszt zakupu materiałów, oczyszczenie i dopasowanie otworów w płycie pomostu; obsadzenie i umocowanie wpustu wraz z uszczelnieniem po obwodzie; wykonanie warstwy filtracyjnej wokół wpustu; oczyszczenie otoczenia wpustu; badania; pomiary.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według M 16.01.01.

## **M-26.02.00 ODPROWADZENIE ŚCIEKÓW**

### **M-26.02.04 KOLEKTOR OBIEKTOWY Z TWORZYWA SZTUCZNEGO**

#### **1 WSTĘP**

##### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem odwodnienia obiektów mostowych z wykorzystaniem systemu rur kompozytowych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Zakres robót według STWiORB M 16.01.02.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według STWiORB M 16.01.02.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M 16.01.02.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

#### **2. MATERIAŁY**

Materiały według STWiORB M 16.01.02.

Kolektor z tworzywa sztucznego  $\emptyset$  150.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt według STWiORB M 16.01.02.

#### **4. TRANSPORT**

Transport według STWiORB M 16.01.02.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót według STWiORB M 16.01.02.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości według STWiORB M 16.01.02.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m kolektora z tworzywa sztucznego o określonej średnicy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót według STWiORB M 16.01.02.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych środków produkcji; koszt zakupu materiałów, wykonanie rusztowań i pomostów; zmontowanie rurociągów odprowadzających ścieki z wpustów mostowych do kolektora lub studzienki; wykonanie rury spustowej, wykonanie połączeń urządzeń rewizyjnych, podwieszeń do konstrukcji obiektu i wprowadzenia do kolektora; zabezpieczenie antykorozyjne podwieszenia; rozebranie rusztowań i pomostów; uporządkowanie terenu robót; usunięcie zbędnych materiałów i odpadów poza pas drogowy.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według STWiORB M 16.01.04.



M-27.00.00 HYDROIZOLACJA



**M-27.01.00 IZOLACJA POWŁOKOWA****M-27.01.01 POWŁOKA IZOLACYJNA BITUMICZNA - „NA ZIMNO”****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem izolacji przeciwwilgociowej na elementach betonowych stykających się z gruntem dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót według M 15.04.00.

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według M 15.04.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 15.04.00.

Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

**2. MATERIAŁY**

Materiały według M 15.04.00.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt według M 15.04.00.

**4. TRANSPORT**

Transport według M 15.04.00.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót według M 15.04.00.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości według M 15.04.00.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> izolacji o określonych parametrach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Kontrola jakości według M 15.04.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; wykonanie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; przygotowanie powierzchni pod izolację; zakup materiałów, zagruntowanie oraz pomalowanie materiałem izolacyjnym zabezpieczanej powierzchni; rozebranie rusztowań, pomostów roboczych oraz zadaszeń; oczyszczenie terenu robót; badania i pomiary.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według M 15.04.00.

**M 28.00.00 WYPOSAŻENIE POMOSTU**



## **M-28.01.00. BALUSTRADY**

### **M-28.01.01. BALUSTRADY STALOWE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych wykonaniem balustrady i poręczy dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót według STWiORB M 19.01.04. STWiORB M 14.02.00.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według STWiORB M 19.01.04. STWiORB M 14.02.00.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według STWiORB M 19.01.04. STWiORB M 14.02.00.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

#### **2. MATERIAŁY**

Materiały według STWiORB M 19.01.04.

Zabezpieczenie antykorozyjne według STWiORB M 14.02.00.

Dopuszcza się metalizację ogniową elementów warsztatowych balustrad.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt według STWiORB M 19.01.04. STWiORB M 14.02.00.

#### **4. TRANSPORT**

Transport według STWiORB M 19.01.04. STWiORB M 14.02.00.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót według STWiORB M 19.01.04., STWiORB M 14.02.00.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót według STWiORB M 19.01.04. STWiORB M 14.02.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m balustrady o określonych parametrach.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót według STWiORB M 19.01.04. STWiORB M 14.02.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; przygotowanie otworów (marek) w gzymsie kapy chodnikowej; wykonanie, metalizacja, zabezpieczenie antykorozyjne farbami i montaż balustrady zgodny z geometrią obiektu, wyregulowanie dylatacji balustrady; zamocowanie słupków; oczyszczenie terenu robót.

UWAGA:

W cenie jednostkowej należy uwzględnić kompletne zabezpieczenie antykorozyjne w wytwórni i na budowie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według STWiORB M 19.01.04.



## **M-28.10.00 OSŁONY**

### **M-28.10.01 OSŁONY PRZED PORAŻENIEM PRĄDEM**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych ogólnej Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych, związanych z montażem osłon przed porażeniem prądem dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem osłon przed porażeniem prądem montowanych do balustrad.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Osłona – element chroniący przed niezamierzonym dotykiem bezpośrednim, lecz nie chroniący przed dotykiem bezpośrednim spowodowanym działaniem rozmyślnym.

Część czynna – przewód lub część przewodząca, która może znajdować się pod napięciem w normalnych warunkach pracy; umownie nie obejmuje to szyn jezdnych i części z nimi połączonych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 1.

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

#### **2. MATERIAŁY**

##### **2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 2.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, normą zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

## **2.2. Materiały do wyrobu i montażu barier przeciwporażeniowych**

### **2.2.1. Osłony przeciwporażeniowe**

Przeciwporażeniowe osłony należy wykonać wg norm PN-EN 50122-1:2002 [2] i PN-EN 50122-2:2002 [3].

Element członu osłony przeciwporażeniowej powinien składać się z:

- przesłony pełnej – litej konstrukcji lub bariery spełniającej wymagania dotyczące stopnia ochrony IP2X, zdefiniowane w PN-EN 60529:2002 [4]. Wysokość wypełnienia powinna wynosić co najmniej 1,2 m.
- przesłony ażurowej z siatki ogrodzeniowej plecionej z drutów stalowych średnicy co najmniej 4 mm; maksymalna powierzchnia oczka siatki nie powinna przekroczyć 1200 mm<sup>2</sup>. Siatka powinna być wykonana tak, aby niemożliwe było wspinanie się po niej. Wypełnienie ażurowe powinno stanowić uzupełnienie przesłony do wysokości 2,1 m.

Konstrukcja osłony przeciwporażeniowej, jej wysokość i długość są uzależnione od długości strefy pantografu i części czynnych systemu sieci jezdnej. Wysokość osłony powinna umożliwić utrzymanie odstępu izolacyjnego wymaganego w PN-EN 50122-1:2002 [2].

### **2.2.2. Elementy mocujące osłonę przeciwporażeniową do barieroporęczy lub balustrady**

Jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej do mocowania osłon do barieroporęczy i balustrady można stosować:

- pręty stalowe o średnicy zgodnej z dokumentacją projektową, spełniające wymagania M-12.01.01[1a],
- rury i kształtowniki o wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową, ze stali S235, spełniającej wymagania PN-EN 10025-1:2001 [6],
- śruby, nakrętki, podkładki zabezpieczone przed odkręcaniem się – wg dokumentacji projektowej.

### **2.2.3. Materiał do uszczelnienia szczeliny między spodem osłony przeciwporażeniowej i podłożem betonowym**

Jeśli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej do uszczelniania szczeliny między osłonami przeciwporażeniowymi i betonem płyty chodnikowej/gzysmowej można stosować kit na bazie żywicy poliuretanowej, jednoskładnikowy, sieciujący pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci elastycznej gumy. Powinien być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Kit powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do -30°C) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Powinien, przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu i stali. Powinien nadawać się do wykonywania uszczelnień w elementach z betonu i stali narażonych na działanie wody. Jeżeli producent tak wymaga, przed nałożeniem kitu powierzchnie szczeliny należy zagruntować środkiem rekomendowanym przez producenta. Kit powinien być barwy zbliżonej do naturalnego koloru betonu. Wymagania dla kitu podano w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania techniczne dla kitu uszczelniającego

Lp.	Właściwości	Wymagania	Metody badań
1	Wygląd zewnętrzny	masa barwy szarej, o konsystencji półgęstej	PN-B-30152:1997 [7]
2	Konsystencja robocza	masa powinna łatwo rozprowadzać się na podłożu za pomocą szpachli	PN-B-30152:1997 [7]
3	Penetracja stożkiem w temp. 23°C	195±5%	PN-C-04133:1988 [8]
4	Spływność w temperaturze 70±2°C, mm - z betonu, po zagruntowaniu	≤1	PN-B-30150:1997 [9], szer. szczeliny 20 mm
5	Przyczepność do podłoża betonowego po 28 dniach kondycjonowania: naprężenia max. MPa/charakter zerwania	≥0,40/zerwanie adhezyjne	PN-B-30152:1997 [7]
6	Wydłużenie względne przy zerwaniu, %	≥ 600	PN-ISO 37:2007 [10]
7	Odporność na powstawanie rys skurczowych	nie mogą występować rysy i pęknięcia	PN-B-30152:1997 [7]
8	Odporność na niskie temperatury (-35°C)	nie mogą występować rysy i pęknięcia	*)
9	Odporność na podwyższone temperatury	nie mogą występować rysy i pęknięcia	**)

\*) Sprawdzenie odporności na niskie temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych wg PN-B-30152:1997[7] p.2.4.9 - kształtki A i B, p.2.4.5 - w łódkach szklanych i wg PN-B-30150:1997[9] p.2.5.5 - w łódkach aluminiowych. Próbkę należy kondycjonować przez 28 dni w temperaturze 23±2°C i wilgotność względnej powietrza 50 ±5%, po czym umieścić w zamrażarce w temperaturze -35±2°C, na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy lub odspojenia przy krawędziach foremek.

\*\*\*) Sprawdzenie odporność na podwyższone temperatury należy przeprowadzić na próbkach przygotowanych i kondycjonowanych jak w \*), po czym umieścić w pozycji poziomej w cieplarni w temperaturze +80 ±2°C na 8 godzin. Należy określić, czy tworzą się pęknięcia, rysy, kraterki lub odspojenia przy krawędziach foremek.

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”[1], pkt 3.

Roboty mogą być wykonane przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 4.

#### **4.2. Pakowanie i transport osprzętu**

Pakowanie powinno zabezpieczać osprzęt przed uszkodzeniem mechanicznym i korozją podczas przechowywania i transportu. Osprzęt w stanie zmontowanym należy pakować w skrzynki, klatki lub kosze.

Na każdym opakowaniu powinien być umieszczony napis zawierający co najmniej:

- nazwę lub znak wytwórni,
- oznaczenie osprzętu i liczbę sztuk,
- rok produkcji,
- masę brutto,
- znaki ostrzegawcze.

Transportu dokonuje się dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami.

#### **4.5. Transport i składowanie materiału do uszczelniania szczelin**

Materiały uszczelniające należy przewozić i składować w oryginalnych opakowaniach producenta, zgodnie z jego zaleceniami. Transport opakowań z materiałami może się odbywać dowolnym środkiem transportu pod warunkiem zachowania warunków określonych przez producenta. Podczas transportu opakowania należy zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

Materiały należy składować w odpowiedniej (podanej przez producenta) temperaturze, chronić przed wpływem działania promieniowania cieplnego, nasłonecznieniem, zawilgoceniem i zamoczeniem. Należy przestrzegać terminu ważności produktu. Niespełnienie warunków przechowywania i transportu może spowodować utratę właściwości materiałów uszczelniających.

Na każdym opakowaniu materiału uszczelniającego powinna być umieszczona etykieta zawierająca co najmniej następujące dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,

- oznaczenie,
- datę produkcji i okres przydatności do stosowania,
- masę netto,
- znak CE lub B,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, bhp i ochrony środowiska.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 5.

Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, Wykonawca wykonana na własny koszt projekt roboczy osłon przeciwporażeniowych. Projekt powinien zawierać rysunki warsztatowe członów osłon przeciwporażeniowych oraz powinien precyzować sposób mocowania osłon do balustrady oraz łączenia członów między sobą. Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, projekt powinien też określać mocowanie wszelkich urządzeń zabezpieczających przed oddziaływaniem trakcji elektrycznej oraz przed prądami błądzącymi.

### **5.2. Wykonanie osłon trakcyjnych**

#### **5.2.1. Montaż osłon trakcyjnych**

Osłony powinny być tak montowane, aby szczelnie przylegały do powierzchni chodnika. Powinno być to zapewnione za pomocą elastycznych, wodoszczelnych przekładek umieszczanych między powierzchnią chodnika, a osłoną i uformowanych tak, aby nie zatrzymywały wody przy obrzeżach osłon. Przekładki powinny być dostarczone przez producenta osłon. Zamiast przekładek można stosować uszczelnienie z kitu wg pkt 2.2.3. W takim przypadku należy przygotować powierzchnię uszczelnianą zgodnie z wymaganiami producenta kitu (np. przez wypiastowanie, ewentualnie zagruntowanie) i wypełnić szczelinę kitem za pomocą urządzenia rekomendowanego przez producenta (np. kartusza).

Poszczególne osłony powinny przylegać do siebie w sposób trwały i szczelny. Sposób montażu bariery przeciwporażeniowej proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżynierowi. Montaż bariery przeciwporażeniowej, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w panelach, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery przeciwporażeniowej niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę antykorozyjną poszczególnych elementów bariery. Wszystkie ewentualne uszkodzenia muszą być naprawione zgodnie z wymaganiami Inżyniera.

#### **5.2.2. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczenie antykorozyjne osłon przeciwporażeniowych powinno być zgodne z dokumentacją projektową. Jeżeli dokumentacja projektowa tak przewiduje, wszystkie stalowe elementy osłony przeciwporażeniowej (również łączniki) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe, w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna wynosić średnio 85 µm i co najmniej 70 µm, a na łącznikach 50 µm.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000 [5], powinna zostać wykonana w wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do ewentualnego spawania, należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30  $\mu\text{m}$  więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 6.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszych STWiORB,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pktcie 2 lub przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów osłony (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów bariery należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności osłony).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.2. Kontrola jakości wykonania osłony**

Jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje inaczej dopuszcza się następujące odchyłki montażu osłony:

- odchylenie osłony od ustawienia w pionie  $\pm 0,5\%$ ,
- lokalizacja osłon względem torów powinna być zgodna z dokumentacją projektową torów  $\pm 0,5$  cm,
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej osłony  $<0,5\%$ .
- Ocenę jakości powłoki antykorozyjnej należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 1461:2000 [5].

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru dla M-19.01.05 jest M (metr długości) osłony przeciwporażeniowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM-00.00.00. „Wymagania ogólne” [1], pkt 8.

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności z STWiORB i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1], pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,
- wykonanie projektu roboczego osłon przeciwporażeniowych,
- dostarczenie materiałów i wszystkich pozostałych czynników produkcji,
- montaż osłony do balustrady zgodny z dokumentacją projektową i projektem roboczym osłony,
- wykonanie uszczelnień,
- wykonanie badań kontrolnych wg pktu 6,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

### **9.2. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i robót towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne STWiORB**

1. DM-00.00.00 Wymagania ogólne
- 1a. M-12.01.01 Zbrojenie betonu

**10.2. Normy**

PN-EN 50122-1:2002	Zastosowania kolejowe - Urządzenia stacjonarne - Część 1: Środki ochrony dotyczące bezpieczeństwa elektrycznego i uziemień
PN-EN 50122-2:2002	Zastosowania kolejowe - Urządzenia stacjonarne - Część 2: Środki ochrony przed oddziaływaniem prądów błędzących wywołanych przez trakcję elektryczną prądu stałego
PN-EN 60529:2002(oryg.)	Stopnie ochrony zapewnione przez obudowy (kod IP)
PN-EN ISO 1461:200	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania.
PN-EN 10025-1:2001	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-B-30152:1997	Kity budowlane kauczukowe uszczelniające
PN-C-04133:1988	Przetwory naftowe. Pomiar penetracji smarów plastycznych i petrolatum penetrometrem stożkowym
PN-B-30150:1997	Kity budowlane trwale plastyczne - olejowy i polistyrenowy
PN-ISO 37:2007	Guma i kauczuk termoplastyczny - Oznaczanie właściwości wytrzymałościowych przy rozciąganiu



## M-29.00.00 ROBOTY PRZYOBIEKTOWE



**M-29.01.00 ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA****M-29.01.01 ODWODNIENIE ZASYPKI PRZYCZÓŁKA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odwodnieniem zasyпки przyczółków dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót dotyczący wykonania drenażu za przyczółkiem według M 20.01.03.

Zakres robót dotyczący wykonania drenażu pionowego według M 20.01.04.

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia dotyczące wykonania drenażu za przyczółkiem według M 20.01.03.

Podstawowe określenia dotyczące wykonania drenażu pionowego według M 20.01.04.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania drenażu za przyczółkiem według M 20.01.03.

Ogólne wymagania dotyczące wykonania drenażu pionowego według M 20.01.04.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

**2. MATERIAŁY**

Materiały dotyczące wykonania drenażu za przyczółkiem według M 20.01.03.

Materiały dotyczące wykonania drenażu pionowego według M 20.01.04.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt dotyczący wykonania drenażu za przyczółkiem według M 20.01.03.

Sprzęt dotyczący wykonania drenażu pionowego według M 20.01.04.

**4. TRANSPORT**

Transport dotyczący wykonania drenażu za przyczółkiem według M 20.01.03.

Transport dotyczący wykonania drenażu pionowego według M 20.01.04.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót dotyczące wykonania drenażu za przyczółkiem według M 20.01.03.

Wykonanie robót dotyczące wykonania drenażu pionowego według M 20.01.04.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót dotycząca wykonania drenażu za przyczółkiem według M 20.01.03.

Kontrola jakości robót dotycząca wykonania drenażu pionowego według M 20.01.04.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> warstwy filtracyjnej przylegającej do przyczółka.

Jednostką pomocniczą obmiaru elementów składowych odwodnienia zasypki przyczółka są:

1 m<sup>3</sup> podbudowy z betonu B-15

1 m<sup>3</sup> grys 8/16

1 m<sup>2</sup> geomembrany

1 m rurki drenarskiej

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót dotyczący wykonania drenażu za przyczółkiem według M 20.01.03.

Odbiór robót dotyczący wykonania drenażu pionowego według M 20.01.04.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; koszt zakupu materiałów; ułożenie kolektorów, drenów i ścieków odprowadzających wodę; wykonanie podbudowy, ułożenie warstwy grys wokół drenów i na ich wylotach; ułożenie geomembrany; wbudowanie materiałów filtracyjnych i uszczelniających przylegających do powierzchni przyczółka z podłączeniem do w/w przewodów i odprowadzeniem wody poza przyczółek; uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane dotyczące wykonania drenażu za przyczółkiem według M 20.01.03.

Przepisy związane dotyczące wykonania drenażu pionowego według M 20.01.04.

## **M-29.03.00      ROBOTY ZIEMNE W REJONIE PRZYZCÓŁKÓW**

### **M-29.03.01      ZASYPKA PRZYZCÓŁKA**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem przyczółków i wykonaniem stożków dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3    Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót według M 11.01.04.

##### **1.4.    Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według M 11.01.04.

##### **1.5.    Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 11.01.04.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

#### **2.      MATERIAŁY**

Materiały według M 11.01.04.

#### **3.      SPRZĘT**

Sprzęt według M 11.01.04.

#### **4.      TRANSPORT**

Transport według M 11.01.04.

#### **5.      WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót według M 11.01.04.

#### **6.      KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót według M 11.01.04.

#### **7.      OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>3</sup> kubatury zasyпки z gruntu niespoistego użytego do zasypania przyczółka i wykonania uformowanych stożków.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót według M 11.01.04.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; prace pomiarowe; dostarczenie i wbudowanie gruntu niespoistego wraz z odpowiednim zagęszczeniem; uformowanie stożków; wykonanie zasypki między skrzydłami, uporządkowanie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według M 11.01.04.

## **M-29.08.00 ŚCIANY OPOROWE**

### **M-29.08.01 ŚCIANY OPOROWE Z GRUNTU ZBROJENEGO**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścian oporowych z gruntu zbrojonego dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3 Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad wykonania ściany oporowej z gruntu zbrojonego.

#### **2. MATERIAŁY**

Do wykonania robót należy zastosować następujące materiały:

- georuszty jednokierunkowe o sztywnych węzłach;
- prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego do łączenia pasm georusztu;
- bloczki betonowe;
- prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego;
- grunt zasypowy niespoisty;
- georuszty;
- kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie 0/31.5;
- beton B20, B30;
- stal zbrojeniowa A-IIIIN.

##### **2.1 Georuszty jednokierunkowe o sztywnych węzłach.**

Georuszty o sztywnych węzłach, powinny być wyprodukowane z pasma polietylenu wysokiej gęstości (HDPE), w taki sposób, że powstała struktura jest zorientowana w jednym kierunku. Poprzeczne żebra stanowią integralny element struktury georusztów.

Georuszty powinny być odporne na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Polimer tworzący georuszty powinien zawierać, co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.

Wytrzymałość projektowa ( $P_{des}$ ) powinna uwzględniać wytrzymałość z uwzględnieniem pełzania ( $P_c$ ) oraz współczynniki korekcyjne ze względu na:

- ekstrapolację i zmienność produkcji –  $f_m$ ;
- uszkodzenie podczas wbudowywania [max ziarno 37,5mm] –  $f_d$ ;
- degradacja środowiskowa [ $pH = 2 \div 12,5$ ] –  $f_e$ ;

i powinna być wyznaczona ze wzoru:

$$P_{des} = \frac{P_c}{f_m \times f_d \times f_e}$$

Minimalna wytrzymałość projektowa  $P_{des}$  z uwzględnieniem powyższych współczynników powinna wynosić:

- georuszt typu T7 -  $P_{des} \geq 17,50$  kN/m;
- georuszt typu E2 -  $P_{des} \geq 25,50$  kN/m;
- georuszt typu N4 -  $P_{des} \geq 31,00$  kN/m;
- georuszt typu S6 -  $P_{des} \geq 42,50$  kN/m;
- georuszt typu R7 -  $P_{des} \geq 71,00$  kN/m.

Georuszty są produkowane zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej ISO 9001. Georuszty posiadają oznakowanie CE.

## 2.2 Prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego

Do łączenia pasm georusztów ze sobą należy stosować prefabrykowane łączniki z polipropylenu wysokiej gęstości (HDPE) przystosowane do współpracy z konkretnym typem georusztu. Łączniki o wymiarach 1350x40x6/1350x80x6[mm] powinny być dostarczone przez producenta georusztu. Należy stosować łączniki umożliwiające uzyskanie wytrzymałości połączenia równej wytrzymałości georusztu.

## 2.3 Prefabrykowane bloczki betonowe.

Do wykonania oblicowania ściany oporowej należy użyć prefabrykowanych bloczków betonowych wykonanych z betonu B30 o następujących parametrach:

- nasiąkliwość nie więcej niż 5%,
- mrozoodporność, nie mniej niż 150 cykli.

Bloczki są tak ukształtowane, aby możliwe było:

- pełne i skuteczne zamocowanie pasma geosiatki wraz z łącznikiem (do łączenia z pasmami geosiatki wykorzystywany jest specjalny prefabrykowany łącznik z tworzywa sztucznego układany we wnęce bloczku),
- wykonanie łuków w planie (powierzchnie boczne bloczków nie są prostopadłe do lica),
- układanie muru w technologii na sucho (równe krawędzie, minimalne tolerancje wymiarów).

Bloczki posiadają wymiary dł. x szer. x wys.  $\Rightarrow$  40 cm x 22 cm x 15 cm.



## 2.4 Prefabrykowane łączniki z tworzywa sztucznego

Do wykonania łączenia pomiędzy bloczkami betonowymi a pasmami georusztu należy zastosować prefabrykowane łączniki z polietylenu przystosowane do współpracy z konkretnym rodzajem georusztu. Łączniki takie powinny być dostarczone przez producenta georusztu. Należy stosować łączniki umożliwiające uzyskanie wytrzymałości połączenia równej wytrzymałości georusztu.

## 2.5 Grunt zasypowy.

Jako materiał zasypowy należy użyć piasku średniego zgodnie z STWiORB D-M.00.00.00, który przy zagęszczeniu  $I_s \geq 0.98$  będzie posiadał kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi \geq 32^\circ$ .

## 2.6 Georuszty polipropylenowe o sztywnych węzłach

Elementem użytym do wzmocnienia powinien być georuszt produkowany zgodnie z wymaganiami określonymi w normie jakościowej BS EN ISO 9001:2008.

Jako zbrojenie należy użyć georusztu o sztywnych węzłach powstałego w procesie wyciągania z perforowanej płyty polipropylenu, w taki sposób, że struktura georusztu jest zorientowana co najmniej w trzech kierunkach. Parametry geometryczne podano w Tabelicy 1. Nie dopuszcza się geosiatek łączonych w węzle w sposób: przeplatany, zgrzewany, klejony itp.

Przekrój poprzeczny żeber poprzecznych i przekątnych powinien być prostokątny.

Tabcica. 1 Parametry geometryczne georusztu typu Q16.

<b>parametry</b> \ <b>kierunek</b>	Podłużnie	Ukośnie	Poprzecznie	Ogólnie
Geometryczne				
Rozstaw żeber (mm)	-	40	40	-
Wysokość w środku żebra (mm)	-	1.8	1.5	-
Grubość węzła (mm)	-	-	-	3.1

Parametry mechaniczne oraz trwałość podano w tablicy 2.

Tabcica. 2 Parametry mechaniczne oraz trwałość georusztu typu Q16.

<b>parametry</b> \ <b>kierunek</b>	wartość	metoda badania
Mechaniczne		
Wytrzymałość węzła <sup>(1,6)</sup> (%) (min)	90	GRI-GG2-87 GRI-GG1-87
Współczynnik izotropii sztywności <sup>(2,6)</sup>	>0,75	EN ISO 10319:1996
Średnia wartość sztywności radialnej we wszystkich kierunkach (360°) przy	455±50	EN ISO 10319

odkształceniu 0,5% <sup>(2,7)</sup> (kN/m)		
Trwałość		
Odporność na degradację chemiczną <sup>(3)</sup> (%) (min)	96	EN12960
Odporność na promieniowanie ultrafioletowe i warunki atmosferyczne <sup>(4)</sup> (%) (min)	98	EN12224
Odporność na uszkodzenie przy wbudowywaniu <sup>(5)</sup> (%) (min)	>87	ISO 10319:1996

Uwagi:

Zdolność przenoszenia obciążeń określona zgodnie z GRI-GG2-87 i GRI-GG1-87 wyrażona jako procent Maksymalnej wytrzymałości na rozciąganie.

Sztywność radialna (moduł sieczny) wyznaczana jest w badaniu zgodnie z ISO 10319:1996 przeprowadzonym we wszystkich kierunkach w płaszczyźnie wyrobu, które rejestruje wartości zarówno maksymalne, jak i minimalne.

Odporność na utratę zdolności przenoszenia obciążeń w warunkach chemicznie agresywnego środowiska zgodnie z testami EN12960 jako część oszacowanej trwałości w odniesieniu do ISO13434:1999 7.3.

Odporność na utratę zdolności przenoszenia obciążeń w warunkach działania światła ultrafioletowego i starzenia się wskutek wpływów atmosferycznych zgodnie z testami EN12224 jako część oszacowanej trwałości w odniesieniu do ISO13434:1999 7.2.

Odporność na utratę sztywności radialnej podczas wbudowywania, przy mechanicznym oddziaływaniu kruszywa. Procedura odnosi się do BS 8006:1995 oraz sztywności radialnej jako pochodnej do przypisu 2.

Oznaczone jako współczynnik pomiędzy wartością minimalną a maksymalną na próbce przy 95% poziomie ufności.

Oznaczone jako średnie  $\pm$  odchylenie standardowe.

Georuszt powinien być odporny na związki chemiczne naturalnie występujące w gruncie oraz rozpuszczalniki w temperaturze otoczenia. Nie może być wrażliwy na hydrolizę, musi być odporny na działanie wodnych roztworów soli, kwasów i zasad. Nie może podlegać biodegradacji. Polimer tworzący georuszt powinien zawierać co najmniej 2% sadzy węglowej, stanowiącej inhibitor działania promieniowania ultrafioletowego.

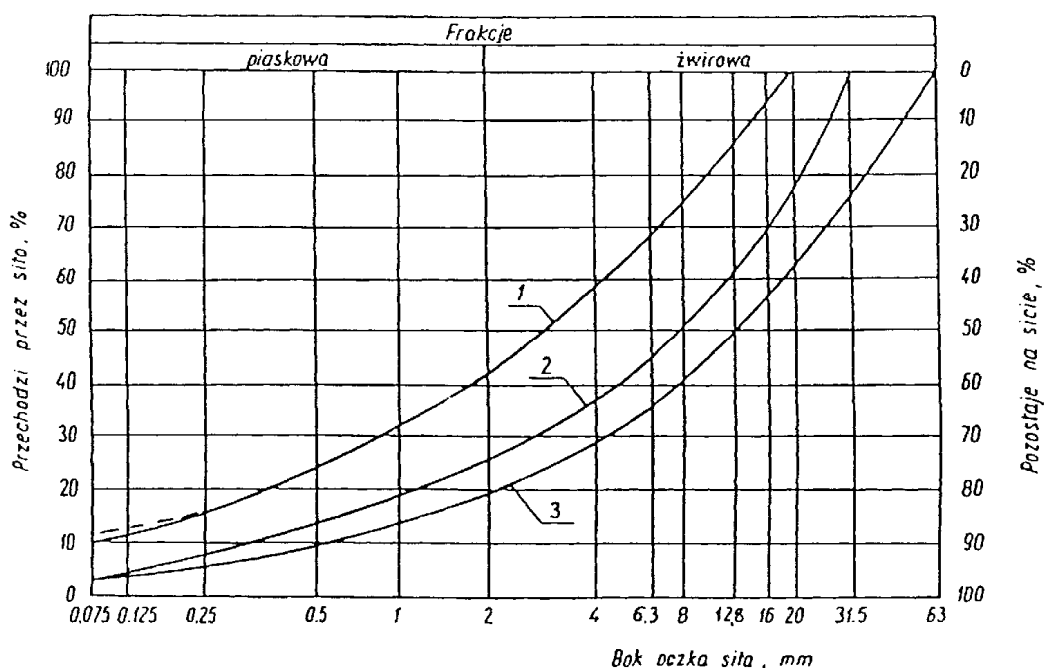
Georuszt powinien posiadać oznakowanie CE.

## 2.7 Wymagania dla kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5

Do wykonania warstwy zbrojącej należy zastosować kruszywo łamane stabilizowane mechanicznie o ciągłym uziarnieniu 0/31,5 zgodnie z PN-S-06102, jak dla podbudów pomocniczych.

### 2.7.1 Uziarnienie kruszywa

Uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 4.



Rysunek 4. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej:

- 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową
- 1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna 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.

Na podbudowę należy użyć kruszywa o uziarnieniu 0/31,5, jak dla podbudowy pomocniczej

### 2.7.2 Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tabelicy 4.

Tabela 4. Wymagane właściwości kruszyw do stabilizacji mechanicznej.

L.P.	Właściwości badane według	Wymagania
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) wg PN-B-06714-15	od 2 do 12
2	Zawartość nadziarna, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-15	10
3	Zawartość ziaren nieforemnych, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-16	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych: % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-26	1

5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles wg PN-B-06714-42 a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż;	50 35
7	Nasiąkliwość, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-18	5
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-19	10
9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> , % (m/m) nie więcej niż: wg PN-B-06714-28	1

### 2.7.3 Składowanie kruszywa

Kruszywo powinno być składowane w pryzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

## 2.8 BETON

Materiały do wykonania betonu wg M 13.01.01 i M 13.02.00

## 2.9 STAL

Materiały do wykonania stali zbrojeniowej wg M 12.00.00

## 3. SPRZĘT

Georuszty przeznaczone do wykonania ściany oporowej z gruntu zbrojonego są dostarczane na budowę w postaci rolek. Rozwijanie rolek wykonywane jest ręcznie. Pasma georusztów lub geosyntetyków docinane są do odpowiedniej długości przy użyciu narzędzi ręcznych, np. sekatora, ostrego noża.

Do wykonania robót związanych z układaniem i zagęszczaniem gruntu nasypowego powinien być stosowany sprzęt zgodnie z STWiORB D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 3.

## 4. TRANSPORT

Ogólne warunki dotyczące transportu podano w D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 4.

### 4.1 TRANSPORT MATERIAŁÓW

Geosyntetyki, łączniki prefabrykowane oraz bloczki betonowe należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami.

Materiał nasypowy można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa i nadmiernym zawilgoceniem.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 5.

## 5.1. Uwagi ogólne

Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwę podłoża należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyleń, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki.

Georuszty powinny być przycięte do wymaganych długości wg następujących zasad:

- georuszty jednokierunkowe do wymaganej długości kotwienia przy czym cięcie powinno być wykonane w połowie odległości pomiędzy żebrami poprzecznymi georusztu,
- georuszty trójosiowe do wymaganej długości

Sąsiadujące pasma geosyntetyków powinny być układane wg następujących zasad:

- georuszty jednokierunkowe na styk, bez zakładu, układane prostopadle do lica muru,
- georuszty trójosiowe z zakładem 40 cm, prostopadle do lica muru.

Łączenie kolejnych pasm geosyntetyków powinno się odbywać wg następujących zasad:

- kolejne pasma georusztu jednokierunkowego powinny być łączone ze sobą za pomocą łącznika typu bodkin,
- kolejne pasma georusztu trójosiowego powinny być łączone na zakład.

## 5.2. Wykonanie ściany oporowej z gruntu zbrojonego

### 5.2.1 Prefabrykowane bloczki betonowe

Do wykonania oblicowania ściany oporowej należy użyć prefabrykowanych bloczków betonowych wykonanych z betonu B30.

Bloczki są tak ukształtowane, aby możliwe było:

- pełne i skuteczne zamocowanie pasma geosiatki wraz z łącznikiem (do łączenia z pasmami geosiatki wykorzystywany jest specjalny prefabrykowany łącznik z tworzywa sztucznego układany we wnęce bloczku),
- wykonanie łuków w planie (powierzchnie boczne bloczków nie są prostopadłe do lica),
- układanie muru w technologii na sucho (równe krawędzie, minimalne tolerancje wymiarów).

Bloczki posiadają wymiary: wys. x szer. x głęb.  $\Rightarrow$  15 cm x 40 cm x 22 cm.

Bloczki są tak ukształtowane, że wykonana z nich ściana oporowa automatycznie powinna uzyskać pochylenie 86 stopni. Pochylenie jest uzyskiwane dzięki niewielkiemu przesunięciu wnątki i „pióra” względem siebie, natomiast same bloczki są układane poziomo.

W wybarwieniach betonu mogą występować niewielkie odchyłki kolorystyczne, które są wynikiem odcieni kruszywa i cementu. W celu uzyskania lepszego wyglądu muru zaleca się układać elementy z kilku palet na przemian.

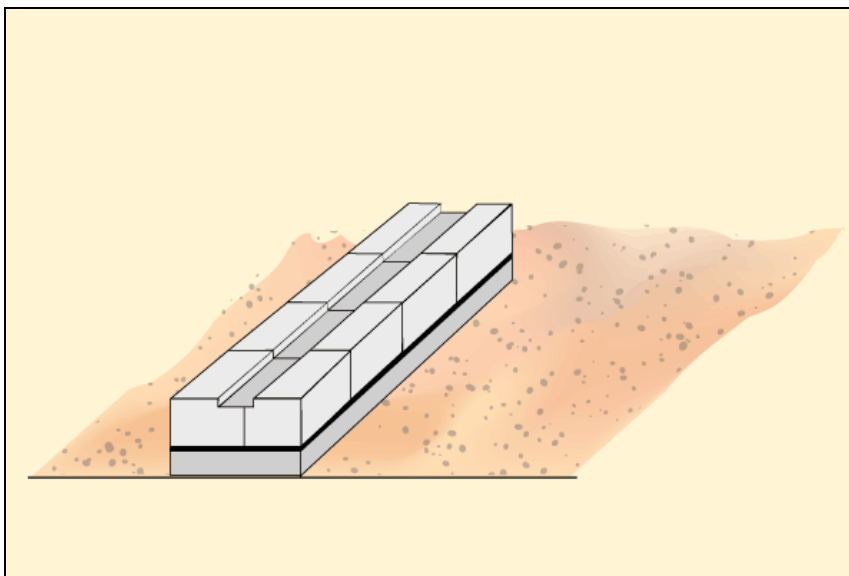
### 5.2.2 Warstwa drenażowa

Warunkiem prawidłowej pracy konstrukcji z gruntu zbrojonego jest wykonanie prawidłowego drenażu bezpośrednio za oblicowaniem z bloczków betonowych. Szerokość warstwy drenażowej z kruszywa drenażowego powinna wynosić min 30 cm i powinna być

układana wzdłuż lica ściany na jej pełnej długości. Kruszywo powinno się charakteryzować współczynnikiem filtracji  $k \geq 1000$  m/dobę.

### 5.2.3 Wykonanie ściany oporowej z gruntu zbrojonego

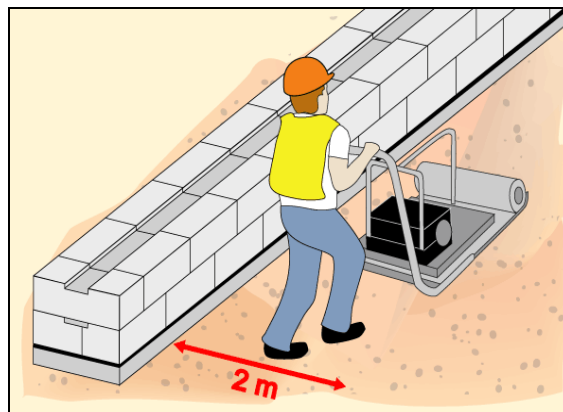
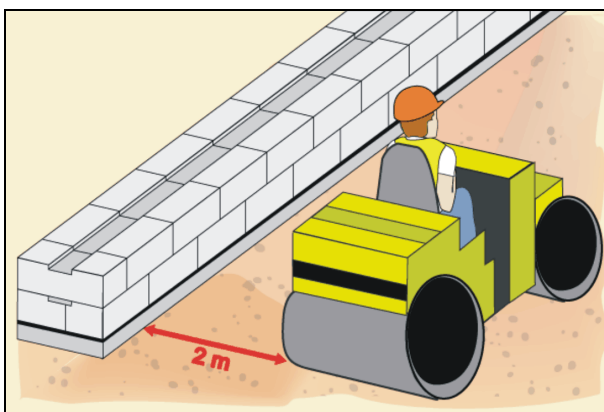
1. Przed przystąpieniem do zagęszczania warstwę podłoża należy wyprofilować do wymaganych rzędnych, spadków i pochyłeń, np. z zastosowaniem równiarki lub spycharki.
2. Grunt należy zagęścić do wymaganego zagęszczenia i sprawdzić czy jego nośność określona wtórnym modułem odkształcenia odpowiada tej podanej w projekcie.
3. Na tak przygotowanym podłożu należy rozłożyć georuszt trójosiowy typu Q16 z zakładem 40 cm lub równoważny.
4. Na georuszcie trójosiowym należy rozłożyć warstwę kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie o uziarnieniu 0/31,5. Po ułożeniu i zagęszczeniu warstwa powinna mieć grubość 30 cm.
5. Georuszt jednokierunkowy powinien być układany w kierunku **prostopadłym** do lica ściany.
6. Przed przystąpieniem do robót należy przygotować pasma georusztu jednokierunkowego o min. długości efektywnej (długość zakotwienia pasma wynikająca z projektu), przy czym cięcie pasma powinno być wykonane w **połowie odległości pomiędzy żebrami poprzecznymi**. Pasma należy układać obok siebie na styk, bez zakładu. Nie należy przycinać georusztu bezpośrednio za żebrami poprzecznymi.
7. W przypadku ucięcia georusztu bezpośrednio za żebrami poprzecznymi lub w odległości mniejszej niż połowa odległości pomiędzy żebrami poprzecznymi, należy zastosować dodatkowo podkładki w postaci uciętych fragmentów żeber podłużnych, układanych na górnej płaszczyźnie bloczka od strony licowej.
8. Wykonanie betonowej ławy fundamentowej zgodnie z wymaganymi rzędnymi. Wymiary, rodzaj betonu i ewentualne zbrojenie ławy powinny być zgodne z projektem. Typowe parametry ławy fundamentowej to: beton B30, wymiary 0,80 m x 0,25 m. ławę fundamentową należy zdylatować co 10 m długości.
9. Ułożenie pierwszej warstwy bloczków na zaprawie cementowo-piaskowej o grubości 2 cm na ławie fundamentowej. W pierwszej warstwie bloczków „pióro” znajdujące się w dolnej części bloczka należy skuć, np. przy pomocy młotka i przecinaka.



10. Ułożenie i zagęszczenie gruntu zasypowego do wysokości wierzchu warstwy bloczków (poziomu układania warstwy georusztu).

11. Grunt należy zagęszczać płytą wibracyjną lub lekkim walcem wibracyjnym. Nie należy przeprowadzać zagęszczania w odległości mniejszej niż 150 mm od bloczków. W odległości do 2 m od lica ściany należy użyć sprzętu o nacisku na metr długości bębna poniżej 1300 kg i całkowitej masie poniżej 1000 kg. **Należy zwrócić uwagę, aby rzędna warstwy gruntu po zagęszczeniu dokładnie odpowiadała rzędnej układania warstwy georusztu.** Grunt nasypowy należy zagęścić do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie.

12. Nie dopuszcza się pracy i ruchu maszyn o całkowitej masie powyżej 1000 kg w odległości mniejszej niż 2 m od lica muru. Przejazd ciężkiego sprzętu blisko lica muru może spowodować wypchnięcie i deformację fragmentu muru. Jeżeli dojdzie to takiej deformacji, np. w skutek przypadkowego przejazdu ciężkiego sprzętu blisko lica, należy zdeformowany fragment muru rozebrać i wykonać ponownie.



13. Należy przestrzegać ogólnych zasad dotyczących zagęszczania gruntu. Zagęszczanie należy rozpoczynać zawsze od strony licowej i wraz z postępem prac odsuwać się od ściany oporowej. Pozwoli to uniknąć problemu odchylania się ściany oporowej w kierunku zewnętrznym.

14. Usunięcie wszelkich zanieczyszczeń z górnej powierzchni bloczków (najlepiej za pomocą szczotek).

15. Ułożenie przygotowanego końca pasma georusztu nad bloczkami i założenie na nim profilowanego łącznika z tworzywa sztucznego. Poprzeczne żebro georusztu powinno być zaczepione o łącznik. Należy upewnić się, że każde oczko georusztu zostało prawidłowo zaczepione o występ łącznika. W razie konieczności łącznik może zostać przecięty.

16. Umieszczenie łącznika z georusztem we wnęce w bloczku. Łącznik powinien być dokładnie wpasowany we wnękę. Swobodne żebra georusztu należy skierować na zewnątrz ściany, w taki sposób, aby oprzeć na nich całą podstawę bloczka (zarówno od strony licowej, jak i zasykowej).

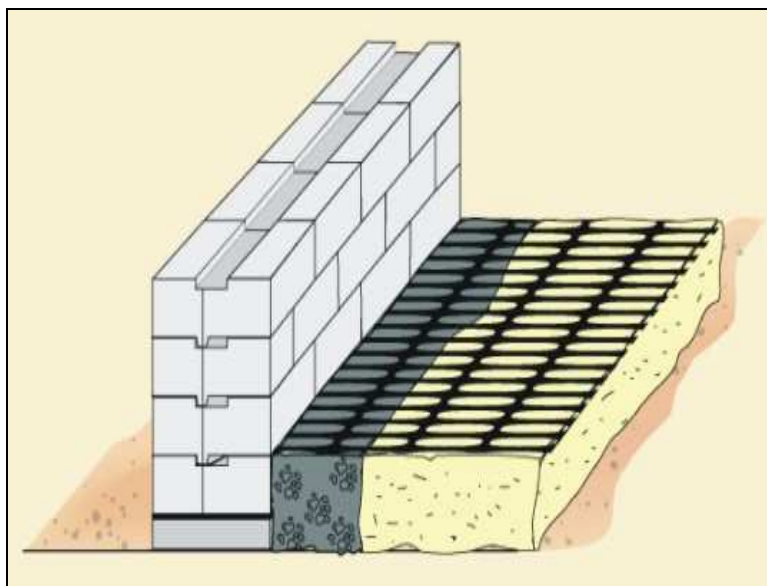
17. Procedurę należy powtórzyć na całej długości ściany (aktualnie wykonywanego fragmentu ściany).

18. Ponowne oczyszczenie górnej powierzchni bloczków i ułożenie kolejnej warstwy bloczków. Bloczki układane są „na sucho”, bez zaprawy. Wyjątkowo, w razie konieczności wypoziomowania bloczków w kierunku wzdłuż lub poprzek muru dopuszcza się użycie zaprawy cementowo-piaskowej w proporcjach 1:3. Grubość warstwy zaprawy nie może przekraczać 5mm.

19. Elementy należy układać tak, aby występ w dolnej części bloczka opierał się o przednią ściankę wnęki w bloczku leżącym poniżej.

20. Wstępne, lekkie naciągnięcie georusztu, tak, aby łącznik oparł się o tylną ściankę wnęki.

21. Ułożenie **przynajmniej dwóch kolejnych warstw bloczków**, dokładnie przylegających do niższych warstw.



22. Umieszczenie belki naciągającej na swobodnym końcu georusztu i przyłożenie obciążenia wystarczającego do usunięcia wszelkich luzów i sfalowań. Równocześnie należy w trakcie naciągania sprawdzać poziom przy użyciu poziomicy, na najwyższej - trzeciej - warstwie ułożonych bloczków, powyżej naciąganych pasm georusztów, i jeżeli występują odchylenia od poziomu, należy poprawić ułożenie bloczków.

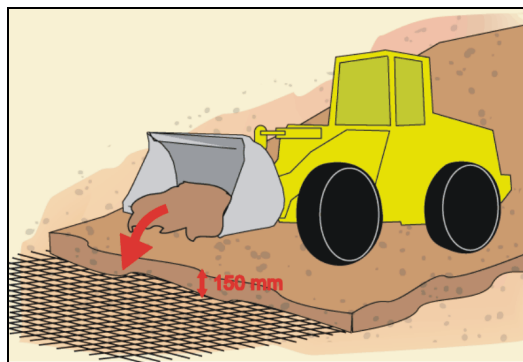
23. Utrzymując naciągnięcie georusztu, końce pasm należy przymocować do podłoża szpilkami stalowymi w ilości min. 2szt na jedno pasmo georusztu. Mocowanie szpilkami ma charakter tymczasowy, po ułożeniu na georuszcie warstwy gruntu szpilki można zdemontować i wykorzystać ponownie. Na georuszcie należy umieścić warstwę gruntu



wystarczającą do utrzymania georusztu w niezmienionym położeniu po zdjęciu szpilek. Następnie należy zdjąć obciążenie i zdemontować belkę.



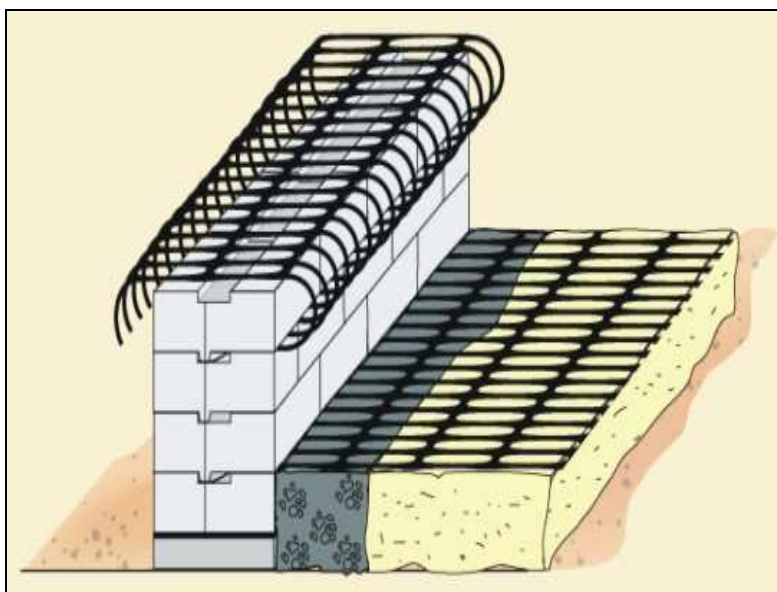
24. Nie dopuszcza się ruchu jakichkolwiek pojazdów bezpośrednio po rozłożonym georuszcie. Ruch pojazdów jest możliwy pod warunkiem, że na georuszcie spoczywa warstwa gruntu o grubości przynajmniej 150 mm. Grunt nasypowy powinien być układany z zastosowaniem ładowarki lub koparki, tak, aby opadał z niewielkiej wysokości na georuszt. Maszyny układające grunt nie powinny pracować w odległości mniejszej niż 2 m od lica ściany.



25. Umieszczenie i zagęszczenie gruntu zasypowego w warstwach do poziomu następnej warstwy georusztu, tak jak w p. 8 - 19. Należy pamiętać, aby za każdym razem powyżej warstwy gruntu znajdowały się trzy warstwy bloczków. Zagęszczanie zawsze powinno rozpoczynać się przy wewnętrznej części ściany i postępować w kierunku swobodnego końca georusztu.

26. Należy na bieżąco, w miarę wznoszenia muru w trakcie budowy kontrolować odchylenia ściany. Badanie należy wykonywać łatą 2 metrową. Prawidłowe odchylenie muru od pionu wynosi 86 stopni, czyli 7 cm na każdy 1 m wysokości muru. Dopuszczalne odchylenie to +/- 2 cm na 1 m wysokości.

27. Odcinki georusztu przymocowane do ściany powyżej poziomu aktualnie zagęszczanej warstwy gruntu powinny być tymczasowo zawinięte ponad szczytem ściany tak, aby nie przeszkadzały w pracy.



28. Należy powtarzać kroki 11 - 24 aż do wzniesienia ściany o wymaganej wysokości.

29. Ostatnią warstwę bloczków należy układać na zaprawie.

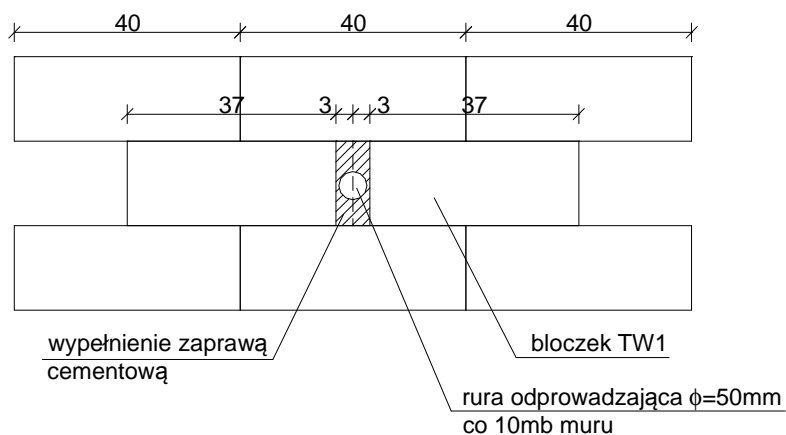
30. Jako zwieńczenie wykonanego muru należy wykonać gzyms betonowy lub oczepek żelbetowy (w zależności od funkcji konstrukcji), który powinien być przedmiotem oddzielnego opracowania.

### 5.3 WYKONANIE ELEMENTÓW ODWADNIAJĄCYCH

1. Dolna część warstwy drenażowej powinna być owinięta szczelną geomembraną.

2. Co 10mb muru należy zamocować grubościenną rurkę stalową o średnicy  $\phi=50\text{mm}$ , odprowadzającą wodę na zewnątrz muru. Rurka ta powinna mieć długość 40cm i być zamontowana ze spadkiem 5% w stronę koryta ściekowego, w taki sposób aby wyływająca z niej woda trafiła bezpośrednio do korytka ściekowego (10cm poza lico muru).

3. Rurkę odprowadzającą należy montować pomiędzy dwoma bloczkami, odcinając po 3cm z końca każdego bloczka, jak pokazano na rys. 3. Pustą przestrzeń pomiędzy bloczkami należy wypełnić zaprawą murarską.



Rys. 3 Szczegół wykonania montażu rury odprowadzającej.

4. Rura drenażowa biegnie wzdłuż muru, przez całą jego szerokość, aż do rurki odprowadzającej ze spadkiem 1%.

#### **5.4 Wykonanie oczepów**

Wykonanie oczepów wg M 12.00.00, M 13.01.01, M 13.02.0 i M 13.03.03. Zgodnie z dokumentacją techniczną i STWiORB

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 6.

#### **6.1. Należy przeprowadzić następujące badania na budowie**

- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia podłoża,
- sprawdzenie wymaganego wskaźnika zagęszczenia materiału nasypowego układanego na georuszcie.

#### **6.2. Dodatkowo kontrola jakości robót będzie polegała na wizualnej ocenie prawidłowości ich wykonania:**

- sprawdzenie braku uszkodzeń georusztów,
- sprawdzenie równości podłoża przed rozłożeniem georusztów,
- sprawdzenie ułożenia georusztów i łączników we wnęce bloczka,
- sprawdzenie przylegania georusztów do podłoża (brak fałd i nierówności),
- sprawdzenie połączeń kolejnych pasm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady Obmiaru Robót podano w 0-45.21.33.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 7.

#### **7.1 Jednostką obmiarową jest:**

1 m<sup>2</sup> ułożonego powierzchni elewacji ściany oporowej

Jednostka pomocniczą są:

1 m<sup>2</sup> ułożonego georusztów,

1 m<sup>3</sup> warstwy gruntu nasypowego,

1 m<sup>3</sup> warstwy kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie 0/31,5,

1 m<sup>3</sup> betonu wbudowanego w ławę fundamentową,

1 m<sup>2</sup> oblicowania z bloczków,

1mb łączników,

1m<sup>3</sup> oczepów murów.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady Odbioru Robót podano w D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 8.

Procedura odbioru inicjowana na pisemny wniosek Wykonawcy powinna być zgodna z zasadami podanymi w STWiORB. Wykonane roboty są zatwierdzane przez Inżyniera

na podstawie oceny wizualnej, pomiarów geodezyjnych i ewentualnie innych szczegółowych zaleceń Inżyniera.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w D-M 00.00.00 "Wymagania Ogólne" pkt. 9.

Cena jednostkowa wykonania ściany oporowej z gruntu zbrojonego obejmuje:

zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji

koszt georusztów jednokierunkowych wraz z transportem,

koszt georusztów trójosiowych wraz z transportem

koszt prefabrykowanych bloczków betonowych wraz z transportem,

koszt łączników,

wbudowanie kruszywa łamanego o grubości podanej w projekcie,

wbudowanie gruntu nasypowego o grubości podanej w projekcie,

zagęszczenie gruntu nasypowego i kruszywa łamanego.

wykonanie oczepów murów oporowych

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Zalecenia producenta georusztu dotyczące technologii wbudowania.

## **M-29.10.00 SCHODY**

### **M-29.10.02 SCHODY NA SKARPIE DLA RUCHU PIESZYCH**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania schodów skarpowych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą prowadzenia robót związanych z wykonaniem i ułożeniem na skarpie prefabrykowanych schodów skarpowych i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanym pracom.

Zaprojektowano schody jako prefabrykowane - jednak można je wykonać "na mokro"- w zależności od możliwości Wykonawcy. Zmianę tę należy uzgodnić z Inżynierem.

##### **1.4. Określenie podstawowe**

**schody skarpowe** - prefabrykowane schody ułożone na skarpie służące w celu przeprowadzenia ruchu pieszych.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, Polskimi Normami oraz zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania podano w STWiORB D-M-00.00.00 "Wymagania Ogólne" w pkt 1.5.

Pozostałe wymagania wg STWiORB M.12.01.00; M.13.01.00; M.13.02.00 i M.28.01.01.

#### **2. MATERIAŁY**

Schody skarpowe wykonuje się z prefabrykatów żelbetowych z betonu kl. B 30 o wodoszczelności W6 i mrozoodporności F 100.

Przy wykonaniu schodów skarpowych oprócz prefabrykatów stosuje się następujące materiały:

- żwir lub pospółka na wykonanie podsypki pod stopnie prefabrykowane,
- mieszanka betonowa do wykonania najniższego stopnia monolitycznego,
- rury stalowe poręczy.

Pozostałe materiały wg STWiORB M.12.01.00; M.13.01.00; M.13.02.00 i M.28.01.01.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

### **3. Sprzęt**

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania stopni musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Pozostały sprzęt wg STWiORB M.12.01.00; M.13.01.00; M.13.02.00 i M.28.01.01.

### **4. Transport**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania schodów powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

Pozostałe wymagania dotyczące transportu wg STWiORB M.12.01.00; M.13.01.00; M.13.02.00 i M.28.01.01.

### **5. Wykonanie robót**

Wykonanie robót przy układaniu schodów skarpowych powinno przebiegać:

- w istniejącej skarpie nasypu (bez umocnienia prefabrykatami) należy wykonać koryto o odpowiedniej głębokości i szerokości nieznacznie większej od stopnia prefabrykowanego. Przy właściwym zagęszczeniu nasypu nie powinno być problemów z utrzymaniem pionowych ścianek bocznych koryta,
- wykonanie i zagęszczenie podsypki pod stopniem wykonywanym na mokro,
- wykonanie pierwszego stopnia częściowo w deskowaniu,
- sukcesywne układanie warstwy podsypki i kolejnych stopni prefabrykowanych,
- zasypanie wszystkich szczelin,
- umocnienie skarpy przy samych schodach kostką parkingową.

Pozostałe wymagania dotyczące wykonania robót wg STWiORB M.12.01.00; M.13.01.00; M.13.02.00 i M.28.01.01.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrolę odnośnie zagęszczenia podsypki należy prowadzić zgodnie z PN-B-06050:1999.

W czasie wykonywania schodów należy kontrolować położenie prefabrykatów tak, aby schody zachowały projektowany spadek i prostoliniowość biegu.

Pozostałe wymagania dotyczące kontroli jakości robót wg STWiORB M.12.01.00; M.13.01.00; M.13.02.00 i M.28.01.01.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m długości schodów. Długość mierzy się wzdłuż osi podłużnej schodów na wysokości górnych krawędzi stopni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. ZASADY OGÓLNE ODBIORU ROBÓT**

Roboty objęte niniejszymi STWiORB podlegają dwóm etapom odbioru robót dokonanych przez Inżyniera:

- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi ostatecznemu.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, STWiORB oraz pisemnymi decyzjami Inżyniera. Badania wg pkt. 6 należy przeprowadzać w czasie odbiorów robót. Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót.

### **8.2. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH LUB ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU**

#### **Dokumenty i dane**

Podstawą dokonania oceny ilości robót ulegających zakryciu są następujące dokumenty:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dziennik budowy,
- uzasadnienia dokonywania zmian,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów.

#### **Zakres**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie zastosowanych czynników produkcji i wykonania poszczególnych elementów podanych w poszczególnych punktach niniejszego rozdziału.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami przedmiotowych norm i STWiORB. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami norm i kontraktu. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z normą i przedstawić je do ponownego odbioru.

### **8.3. ODBIÓR OSTATECZNY**

Wg D-M-00.00.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie robót ziemnych; wykonanie i rozbiórkę urządzeń pomocniczych; wykonanie ław żwirowej i żwirowo-cementowej; montaż prefabrykowanych stopni i obrzeży; montaż balustrad; wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego balustrad i poręczy; uporządkowanie terenu robót z usunięciem nadmiaru gruntu i odpadów poza pas drogowy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

PN-B-06050:1999                 Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze

Pozostałe przepisy wg STWiORB M.12.01.00; M.13.01.00; M.13.02.00 i M.28.01.01.



## **M-29.20.00 ŚCIEKI**

### **M-29.20.01 ŚCIEKI SKARPOWE**

#### **1. WSTĘP**

##### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścieków skarpowych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i ułożeniem na prefabrykowanych ścieków skarpowych „trójkątnych”.

Zakresem swym obejmuje wymagania stawiane materiałom i wykonywanej pracy.

##### **1.4. Określenia podstawowe**

Ściek skarpowy „trójkątny” - prefabrykowany ściek skarpowy ułożony na skarpie służący do odprowadzenia wody.

##### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów i wykonywanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, STWiORB.

#### **2. MATERIAŁY**

Ścieki skarpowe wykonuje się z prefabrykatów betonowych określonych w Katalogu Powtarzalnych Elementów Drogowych karta 01.05.

Przy wykonaniu ścieków skarpowych oprócz prefabrykatów stosuje się następujące materiały:

- żwir lub pospółka na wykonanie podsypki pod elementy wykonywane ma mokro,
- podsypka cementowo piaskowa pod elementy prefabrykowane,
- darń do umocnienia skarpy przy samym ścieku.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

#### **3. SPRZĘT**

Sprzęt używany do wykonania podsypki i układania elementów prefabrykowanych musi być zaakceptowany przez Kierownika Projektu. Sprzęt do wykonywania elementów betonowych powinien być zgodny z 13.00.00.

#### **4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie prefabrykatów i materiałów do wykonania ścieków skarpowych powinny odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót przy układaniu ścieku skarpowego powinien przebiegać w następujący sposób:

- w istniejącej skarpie nasypu należy wykonać koryto o odpowiedniej głębokości i szerokości,
- sukcesywnie układać warstwy podsypki cementowo - piaskowej i kolejne elementy prefabrykowane,
- zasypać wszystkie szczeliny,
- umocnić skarpy przy samych ściekach za pomocą prefabrykatów lub darniny.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Odnosnie betonowania elementów i prefabrykatów obowiązuje kontrola jak w punkcie 13.00.00.

Kontrolę odnośnie zagęszczenia podsypki należy prowadzić zgodnie z PN-68/B-06050.

W czasie wykonywania ścieków należy kontrolować położenie prefabrykatów tak aby ściek zachował projektowany spadek i prostoliniowość biegu.

#### **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostka obmiaru jest 1 m o określonego ścieku skarpowego.

#### **8. ODBIÓR ROBÓT**

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru.

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonany ściek należy uznać za zgodny z wymaganiami i projektem technicznym.

#### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; prace pomiarowe; wykonanie robót ziemnych; wykonanie określonej podbudowy; wykonanie ścieku skarpowego wraz z elementem jego zakończenia zabezpieczającym przed rozmyciem nasypu; wykonanie spoinowania; usunięcie nadmiaru gruntu; uporządkowanie terenu robót.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-68/B-06050. "Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze

Wg M.13.00.00.

Katalog powtarzalnych elementów drogowych KPED.

M-30.00.00 ROBOTY NAWIERZCHNIOWE I  
ZABEZPIECZAJĄCE



## **M-30.05.00      NAWIERZCHNIE CHODNIKÓW MOSTOWYCH**

### **M-30.05.06      NAWIERZCHNIA CHODNIKA POLIURETANOWO-EPOKSYDOWA**

#### **1.      WSTĘP**

##### **1.1.    Przedmiot STWiORB.**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni chemoutwardzalna chodników o grubości 3 mm dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

##### **1.2.    Zakres stosowania STWiORB.**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

##### **1.3.    Zakres robót objętych STWiORB.**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- przygotowaniem podłoża pod nawierzchnię,
- wykonanie gruntowania powierzchni,
- wykonaniem nawierzchni na chodnikach z masy nawierzchniowo – izolacyjnej.

##### **1.4.    Określenie podstawowe.**

**Masa nawierzchniowo – izolacyjna** – materiał nawierzchniowy o wysokiej odporności na uderzenia i inne obciążenia, wysokiej odporności na czynniki chemiczne, dużej ciągliwości i elastyczności oraz dobrej przyczepności do podłoża zastępujący nawierzchnię bitumiczną i izolację.

##### **1.5.    Ogólne wymagania robót.**

Roboty nawierzchniowe powinny być wykonane zgodnie ze STWiORB oraz wytycznymi producenta. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość stosowanych materiałów zgodnych z STWiORB oraz zaleceniami Inżyniera.

#### **2.      MATERIAŁY**

Do wykonania nawierzchni zaleca się chemoutwardzalny materiał nawierzchniowy na bazie żywicy epoksydowej i poliuretanu lub inny rodzaj nawierzchni o podobnych właściwościach użytkowych.

Charakterystyka:

- odporność na działanie większości związków chemicznych,
- samopoziomująca się,
- elastyczna,
- posiada dużą wytrzymałość zarówno na ściskanie jak i rozciąganie.

**Dane techniczne:**

- czas przydatności do użycia żywicy epoksydowej po wymieszaniu składników (100 gramów w temperaturze 20°C) – około 60 min.
- kolor – żywica epoksydowa jest barwy szarej lub czarnej, lecz kolor nawierzchni wykonanej na jej bazie będzie zależał od rodzaju zastosowanego kruszywa, (powyższą kolorystykę co do wyboru konkretnych odcieni należy, należy uzgodnić z Zamawiającym),
- ciężar objętościowy – 1,2 kg/dcm<sup>3</sup>,
- wytrzymałość na rozciąganie – 6,5MPa/m<sup>3</sup>,
- wydłużenie – 30 %,
- twardość Shore'a (twardość typu A) > 90.

Dopuszcza się zastosowanie materiałów o zbliżonych parametrach, przy czym wymagana jest każdorazowo akceptacja materiału przez Projektanta.

**3. SPRZĘT**

Zgodny z instrukcją producenta materiałów do wykonania nawierzchni tj: pędzle mieszadła, gumowe listwy wyrównawcze, prowadnice, szpachle itp. Sprzęt musi być uzgodniony z Inżynierem.

**4. TRANSPORT**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do produkcji nawierzchni musi odbywać się tak aby zachować ich dobry stan techniczny. Przy składowaniu należy przestrzegać warunków producenta.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Na połączeniu betonu chodnika z krawężnikiem przed układaniem nawierzchni należy ułożyć pasek o szerokości 10cm z maty z włókna szklanego. Zabezpieczy to styk krawężnika z betonem przed pękaniem nawierzchni.

**5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod nawierzchnię musi być wystarczająco wytrzymałe. Powierzchnia powinna być przyczepna, twarda, sucha i pozbawiona elementów niezwiązanych z podłożem. Elementy niedostatecznie związane z podłożem, tłuste plamy i zanieczyszczenia olejem powinny być usunięte mechanicznie poprzez piaskowanie i wg instrukcji producenta nawierzchni.

**5.2. Warstwa gruntująca**

Na przygotowane podłoże należy nanieść pędzlem odpowiedni preparat do gruntowania. Bezpośrednio po zagruntowaniu przed związaniem preparatu należy powierzchnię posypać piaskiem kwarcowym 0,4:0,7 mm. Zużycie piasku min 1kg/ m. Na położoną warstwę można wchodzić po 24 godzinach. Pełna wytrzymałość mechaniczna przy temperaturze +20°C następuje po 7 dniach.

Przed użyciem preparatu do gruntowania należy intensywnie wymieszać składniki A+B mieszadłem pneumatycznym lub elektrycznym przy ilości obrotów około 300 do 400obr/min. Minimalny czas mieszania wynosi 3 min, lecz może być dłuższy, aż do uzyskania jednorodnej

mieszanki. Składniki należy łączyć ze sobą w proporcji 74 części wagowe składnika A i 26 części wagowe składnika B. Czas przydatności rozrobionego materiału do użytku wynosi w temperaturze +10°C - 3 godz., w temp. +20°C - 1 godz., w temp +30°C – 0,5 godz.

### 5.3. Nawierzchnia

Nawierzchnię należy układać minimum po 1 dniu, a maksimum po 7 dniach po zagruntowaniu powierzchni. Grubość warstwy nawierzchni na chodniku dla pieszych powinna wynosić 6 mm. Nawierzchnię chemoutwardzalną należy nanosić przez szpachlowanie, rozprowadzać równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach, stanowiących zarazem podkładki dystansowe do zachowania odpowiedniej grubości warstwy. Bezpośrednio po ułożeniu nawierzchni, przed związaniem preparatu należy powierzchnie posypać piaskiem kwarcowym 0,4 : 0,7 mm. Zużycie piasku 2,0 kg/m<sup>2</sup>. Prace nawierzchniowe należy wykonywać przy temperaturze otoczenia i podłoża +10°C, max +30°C. Mieszankę chemoutwardzalną krótko przed układaniem należy przygotować w następujący sposób: składniki A i B intensywnie wymieszać za pomocą mieszadła elektrycznego ( przy ilości obrotów około 300 do 400obr/min), czas mieszania wynosi 3 min i musi być dokładnie zachowany. Przed zmieszaniem składników należy wymieszać sam składnik A. Piasek kwarcowy o frakcji 0,5:0,7 mm dozować porcjami podczas procesu mieszania. Czas przydatności rozrobionego materiału do użytku wynosi w temperaturze +10°C – 1,4 godz., w +30°C – 0,5 godz.

Na 1 m<sup>2</sup> nawierzchni o grubości 1 mm należy użyć 0,8 kg mieszanki chemoutwardzalnej +0,8kg piasku.

### 5.4 Warunki BHP

#### Preparat do gruntowania:

Składnik B podlega przepisom dotyczącym materiałów niebezpiecznych (alkaliczne płyny korozyjne) Należy się zapoznać i ściśle przestrzegać przepisy bezpieczeństwa podane na etykiecie. Etykieta musi być napisana w języku polskim.

#### Mieszanka chemoutwardzalna:

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek umieszczonych na opakowaniu. Etykieta musi być napisana w języku polskim. Podczas pracy w żadnym wypadku nie należy zbliżać się z otwartym ogniem, ani spawać. Obowiązują wszystkie przepisy odnoszące się do rozpuszczalników. Ponadto obowiązują wszystkie przepisy BHP dotyczące Robót Mostowych.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Należy zwracać uwagę by nawierzchnię układać na suchą i oczyszczoną powierzchnię.

Przyczepność do podłoża powinna wynosić:  $R_{sr} \geq 1.50$  MPa (PN-B-01814:1992,  $R_{pmin} \geq 1.0$  MPa.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> określonej grubości nawierzchni chodnika poliuretanowo-epoksydowej.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót według M 20.01.17.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; koszt zakupu materiałów, prace pomiarowe; przygotowanie podłoża; wykonanie nawierzchni; pielęgnacja stosowna do warunków atmosferycznych; badania; oczyszczenie terenu robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według M 20.01.17.



**M-30.20.00 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE BETONU****M-30.20.05 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POW.  
BETONOWYCH – POKRYCIE POWIERZCHNIOWE O GRUBOŚCI  
POWŁOKI 0.05<D<0.3 MM.****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjne powierzchni betonowych dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót według M 15.06.00.

Wszystkie powierzchnie betonu powinny być zabezpieczone antykorozyjnie powłokami w kolorystyce określonej na Rysunkach

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według M 15.06.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 15.06.00.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

**2. MATERIAŁY**

Materiały według M 15.06.00.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt według M 15.06.00.

**4. TRANSPORT**

Transport według M 15.06.00.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót według M 15.06.00.

Kolorystyka powłok powinna być zgodna z zaleceniami Inwestora.

Należy wykonać próbne powierzchnie kolorystyki zgodne z Rysunkami.

Wielkość próbnych powierzchni powinna być określona przez Inżyniera.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót według M 15.06.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> zabezpieczonej powierzchni.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót według M 15.06.00.

Odbiór próbnych powierzchni powinien się odbyć z udziałem Inwestora, Inżyniera i Przedstawiciela.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych czynników produkcji; koszt zakupu materiałów, wykonanie i rozbiórkę rusztowań i pomostów; osłonięcie elementów niezabezpieczanych; oczyszczenie powierzchni poprzez strumieniowanie; wyrównanie powierzchni zabezpieczanej poprzez jej szpachlowanie; wielowarstwowe nałożenie preparatu zabezpieczającego w odpowiednim kolorze; oczyszczenie terenu robót.

Cena obejmuje również wykonanie „Projektu Wykonawczego Kolorystyki Obiektów” zawierającego zestawienie ilości powierzchni w danym kolorze, wykonanie szablonów; jak również wykonanie próbnych powierzchni w podanych kolorach na Rysunkach.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według M 15.06.00.

## M-31.00.00 PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU



**M-31.01.00 PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU****M-31.01.02 PRÓBNE OBCIĄŻENIE MOSTU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszych Specyfikacji Technicznych Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia dla Budowy kładki dla pieszych i rowerzystów, nad linią kolejową w rejonie skrzyżowania ulic Pomorskiej i Wolińskiej w Świnoujściu.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

STWiORB są stosowane jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji Robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z przeprowadzeniem próbnego obciążenia i zakresem swym obejmuje wymagania stawiane wykonywanej pracy.

**1.4. Określenia podstawowe**

Podstawowe określenia według M 20.01.07.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót według M 20.01.07.

Roboty powinny być wykonane zgodnie z projektem i STWiORB.

**2. MATERIAŁY**

Materiały według M 20.01.07.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt według M 20.01.07.

**4. TRANSPORT**

Transport według M 20.01.07.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonanie robót według M 20.01.07.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości robót według M 20.01.07.

**7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest ryczałt na wykonanie próbnego obciążenia na obiekcie mostowym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót według M 20.01.07.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa uwzględnia: zapewnienie niezbędnych materiałów i czynników produkcji; projekt próbnego obciążenia, wynajem środków transportowych /samochodów/; załadunek środków balastem, ich ważenie i ustawienie w określonym terminie w przewidzianych w projekcie miejscach i na określony czas; przejazd przez most /obiekt/ ze wskazaną prędkością /przy obciążeniu dynamicznym/; usunięcie pojazdów z obiektu i wyładunek balastu; wykonanie prac pomocniczych i zabezpieczających; oczyszczenie terenu z zanieczyszczeń spowodowanych próbnym obciążeniem.

Cena jednostkowa obejmuje również wykonanie pomiarów i opracowanie wyników badań.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Przepisy związane według M 20.01.07.