

**INWESTOR:**

**PREZYDENT MIASTA LUBLIN  
PLAC KRÓLA WŁADYSŁAWA ŁOKIETKA 1; 20-109 LUBLIN**

**ZAMAWIAJACY:**

**ZARZĄD DRÓG I MOSTÓW W LUBLINIE  
UL. KROCHMALNA 13J; 20-401 LUBLIN**

**PRZEBUDOWA SKRZYŻOWANIA  
ULIC: AL.SOLIDARNOŚCI,  
AL.SIKORSKIEGO I UL.GEN. B. DUCHA  
W LUBLINIE**

45000000-7	45100000-8	45110000-1	45111000-8
			45112000-5
			45113000-2
	45200000-9	45220000-5	45221000-2
			45223000-6
			45231000-5
		45230000-8	45232000-2
			45233000-9
	45300000-0	45340000-2	45342000-6
	45500000-0	45520000-8	-

**SPECYFIKACJA ISTOTNYCH  
WARUNKÓW ZAMÓWIENIA**

**TOM IV: SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA  
I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH**

**TOM IV.2: SPECYFIKACJE TECHNICZNE  
ROBOTY MOSTOWE**

**PAŹDZIERNIK 2015**



**TOM IV SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH – spis zawartości:**

TOM IV.0: SPECYFIKACJE TECHNICZNE.	WYMAGANIA OGÓLNE
TOM IV.1: SPECYFIKACJE TECHNICZNE.	ROBOTY DROGOWE
TOM IV.2: SPECYFIKACJE TECHNICZNE.	ROBOTY MOSTOWE
TOM IV.3: SPECYFIKACJE TECHNICZNE.	URZĄDZENIA ELEKTROENERGETYCZNE I TELEKOMUNIKACYJNE
TOM IV.4: SPECYFIKACJE TECHNICZNE.	URZĄDZENIA SANITARNE



<b>M.01.00.00</b>	<b>ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE .....</b>	<b>8</b>
<b>M.01.01.00</b>	<b>Wytyczenie obiektu .....</b>	<b>8</b>
M.01.01.01	Wytyczenie obiektu.....	8
<b>M.11.00.00</b>	<b>FUNDAMENTOWANIE .....</b>	<b>15</b>
<b>M.11.01.00</b>	<b>Roboty ziemne.....</b>	<b>15</b>
M.11.01.01	Wykopy .....	15
M.11.01.04	Zasypanie wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem.....	27
M.11.01.06	Zasypanie przestrzeni za przyczółkami.....	35
M.11.03.01	Pale wielkośrednicowe wiercone .....	39
M.11.03.11	Próbne obciążenie pali wielkośrednicowych.....	49
M.11.05.01	Ściany szczelinowe betonowane w gruncie.....	55
M.11.09.01	Kotwy gruntowe.....	73
<b>M.12.01.00</b>	<b>Stal zbrojeniowa .....</b>	<b>81</b>
M.12.01.01	Zbrojenie "miękkie".....	81
<b>M.12.02.00</b>	<b>Cięgna sprężające .....</b>	<b>89</b>
M.12.02.01	Kable sprężające.....	89
<b>M.13.00.00</b>	<b>BETON .....</b>	<b>105</b>
<b>M.13.01.00</b>	<b>Beton konstrukcyjny .....</b>	<b>105</b>
M.13.01.01	Beton fundamentów w deskowaniu .....	121
M.13.01.03	Betonowe elementy podpór o grubości > 60 cm.....	125
M.13.01.04	Betonowe elementy podpór o grubości ≤ 60 cm.....	129
M.13.01.05	Beton ustroju niosącego układany w deskowaniu.....	133
M.13.01.06	Beton ustroju niosącego układany bez deskowania .....	137
M.13.02.02	Beton klasy ≤ C20/25 bez deskowania.....	141
M.13.03.04	Deski gzymsowe z polimerobetonu.....	145
M.13.06.01	Kotwy talerzowe .....	153
M.13.06.11	Dylatacja styku elementów betonowych z wkładek gumowych .....	157
M.13.06.13	Dylatacje pozorne zewnętrznych powierzchni betonu chodników i gzymsów .....	161
M.13.07.01	Zabezpieczenie antykorozyjne powierzchni betonowych powłoką akrylową.....	167
M.15.00.00	Izolacje i nawierzchnie na obiektach .....	173
<b>M.15.01.00</b>	<b>Izolacje cienkie .....</b>	<b>173</b>
M.15.01.03	Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno .....	173
<b>M.15.02.00</b>	<b>Izolacje grube .....</b>	<b>179</b>
M.15.02.01	Izolacja z papy zgrzewalnej .....	179
<b>M.15.03.00</b>	<b>Nawierzchnie na obiektach .....</b>	<b>189</b>
M.15.03.01	Warstwa wiążąca z asfaltu lanego .....	189
M.15.03.11	Warstwa ścieralna z mieszanki mineralno asfaltowej SMA.....	199
M.15.03.31	Antykorozyjne zabezpieczenie powierzchni betonowych odporne na ścieranie...203	

<b>M.16.00.00</b>	<b>ODWODNIENIE OBIEKTÓW .....</b>	<b>209</b>
<b>M.16.01.00</b>	<b>Odwodnienie pomostu .....</b>	<b>209</b>
M.16.01.01	Wpusty ściekowe żeliwne .....	209
M.16.01.02	Dreny wgłębne (wiercone) .....	213
M.16.01.21	Ścieki przykrawężnikowe .....	219
M.16.01.31	Sączki odwadniające izolację .....	223
M.16.01.32	Dreny z geowłókniny .....	227
M.16.01.34	Dreny kompozytowe z grysłu .....	233
M.16.01.41	Rury odwadniające .....	239
<b>M.16.02.00</b>	<b>Inne odwodnienia .....</b>	<b>245</b>
M.16.02.02	Dreny z tworzyw sztucznych za przyczółkami .....	245
<b>M.17.00.00</b>	<b>ŁOŻYSKA .....</b>	<b>251</b>
<b>M.17.01.00</b>	<b>Łożyska standardowe .....</b>	<b>251</b>
M.17.01.04	Łożyska garbkowe .....	251
<b>M.17.03.00</b>	<b>Łożyska - roboty towarzyszące .....</b>	<b>257</b>
M.17.03.01	Regulacja łożysk .....	257
<b>M.18.00.00</b>	<b>URZĄDZENIA DYLATACYJNE .....</b>	<b>263</b>
<b>M.18.01.00</b>	<b>Dylatacje szczelne .....</b>	<b>263</b>
M.18.01.02	Urządzenia dylatacyjne szczelne wkładkowe .....	263
<b>M.19.00.00</b>	<b>BEZPIECZEŃSTWO RUCHU .....</b>	<b>271</b>
<b>M.19.01.00</b>	<b>Elementy zabezpieczające .....</b>	<b>271</b>
M.19.01.01	Krawężnik mostowy kamienny .....	271
M.19.01.11	Bariery ochronne stalowe .....	277
M.19.01.21	Balustrady .....	285
M.19.02.01	Ekrany akustyczne .....	291
<b>M.20.00.00</b>	<b>INNE ROBOTY MOSTOWE .....</b>	<b>309</b>
<b>M.20.01.00</b>	<b>Elementy wyposażenia obiektu .....</b>	<b>309</b>
M.20.01.01	Rury osłonowe dla przewodów .....	309
M.20.01.04	Znaki pomiarowe .....	319
<b>M.20.04.00</b>	<b>Roboty regulacyjne na ciekach wodnych .....</b>	<b>325</b>
M.20.04.02	Umocnienie cieków .....	325
<b>M.20.07.00</b>	<b>Konstrukcje oporowe .....</b>	<b>337</b>
M.20.07.02	Montaż elementów T-WALL ze zwornikami .....	337
<b>M.24.00.00</b>	<b>PRACE REMONTOWE .....</b>	<b>345</b>
<b>M.24.01.00</b>	<b>Prace remontowe na istniejących obiektach .....</b>	<b>345</b>

---

M.24.01.01	Likwidacja ubytków betonu przy pomocy zaprawy naprawczej .....	345
M.24.01.02	betonowanie ubytków w konstrukcji .....	351
M.24.01.03	Iniekcja rys lub pęknięć betonu .....	355
M.24.01.04	Remont balustrad .....	361
M.24.01.05.	Renowacja powłok malarskich stalowych elementów wyposażenia obiektu .....	365
<b>M.24.02.00</b>	<b>Naprawa konstrukcji betonowych .....</b>	<b>375</b>
M.24.05.01.	Beton natryskowy - torkret .....	375

## **M.01.00.00 ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE**

### **M.01.01.00 WYTYCZENIE OBIEKTU**

#### **M.01.01.01 WYTYCZENIE OBIEKTU**

##### **1. WSTĘP**

###### **1.1. Przedmiot ST.**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące odtworzenia w terenie osi obiektu, osi podpór i krawędzi zewnętrznych ustroju niosącego oraz punktów wysokościowych dla obiektów mostowych.

###### **1.2. Zakres stosowania ST.**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

###### **1.3. Zakres robót objętych ST.**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu :

- założenie reperów roboczych w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu w nawiązaniu do niwelacji państwowej
- wytyczenie osi podpór, punktów narożnych fundamentów, podpór, osi pali wraz z ich punktami wysokościowymi,
- wyznaczenia osi, krawędzi obiektu i punktów wysokościowych;
- zastabilizowanie wyznaczonych punktów w sposób trwały;
- ochronę punktów przed zniszczeniem;
- oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie;
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- wyznaczenie usytuowania elementów wyposażenia obiektu (łożysk, elementów odwodnienia, dylatacji, punktów mocowania elementów konstrukcyjnych, położenia krawężników itp),
- inwentaryzacja stanu istniejącego.

###### **1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Reper** - stabilizowany punkt wysokościowej osnowy, dla którego wyznaczono wysokość w przyjętym układzie odniesienia.

**Reper roboczy** - jest rodzajem reperu zakładanego w celu zagęszczenia osnowy.

**Osnowa podstawowa** - zbiór odpowiednio wybranych i stabilizowanych punktów terenowych (reperów), dla których określono współrzędne płaskie lub wysokościowe w przyjętym układzie współrzędnych.

**Osnowa realizacyjna** - osnowa tworzona jest na potrzeby konkretnej roboty

**Oś podpory** – geometryczna linia charakteryzująca podporę, oznaczona w Dokumentacji Projektowej i wytyczona w terenie.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.



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

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania robót wg niniejszej ST konieczne są następujące materiały: słupki betonowe, rury stalowe, trzpień stalowy, pale drewniane.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania robót objętych niniejszą ST konieczny jest sprzęt geodezyjny taki jak:

- dalmierze
- niwelatory o podwyższonej dokładności
- teodolity
- tyczki i łąty niwelacyjne
- miernicze taśmy stalowe
- Instrumenty geodezyjne GPS.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Dowolny rodzaj środków transportowych zaakceptowany przez Inżyniera, służący do przewozu geodetów, sprzętu geodezyjnego oraz materiałów potrzebnych do wykonania robót objętych tą Specyfikacją.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Prace pomiarowe będą wykonane zgodnie opracowanym przez Wykonawcę (do czego jest zobowiązany) Programem Zapewnienia Jakości (PZJ), który zawiera:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,

program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,  
Instrukcje Techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).,  
projekt osnowy realizacyjnej – poziomej i pionowej,  
harmonogram przeprowadzenia okresowej kontroli punktów osnowy,  
wykonanie szkiców geodezyjnych,

#### **5.2.1. Osnowa realizacyjna (okresowe punkty kontroli)**

W oparciu o sieć stałych punktów geodezyjnych osnowy poziomej i wysokościowej, Wykonawca zobowiązany jest do założenia, utrzymania i uzupełniania osnowy realizacyjnej o współrzędnych poziomych i wysokościowych dla lokalnego wytyczania robót.

Opracowany przez Wykonawcę i zatwierdzony przez Inżyniera Projekt Osnowy Realizacyjnej (wchodzący w skład PZJ) powinien spełniać następujące warunki:

- a) punkty osnowy realizacyjnej należy wyznaczyć i utrwalić poza terenem wykonywania robót oraz odpowiednio zabezpieczyć przed naruszeniem lub uszkodzeniem,
- b) odległość pomiędzy punktami winna wynosić średnio około 250m, a każdy punkt powinien być oznaczony w sposób zatwierdzony przez Inżyniera tak, aby był widoczny i łatwy do zidentyfikowania,
- c) sposób stabilizacji punktów geodezyjnych osnowy realizacyjnej oraz kryteria jej dokładności winny być zgodne z polskimi przepisami zawartymi w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji), G-3.1 (Osnowy realizacyjne) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne)

#### **5.2.2. Tymczasowe punkty pomiarowe**

Wykonawca może wyznaczyć jakiegokolwiek inne tymczasowe punkty pomiarowe zgodnie z zatwierdzonymi przez Inżyniera zasadami wykonania niezbędnych robót i wytyczeń oraz zgodnie z PZJ.

#### **5.2.3. Wytyczenie obiektów mostowych**

Roboty polegają na wytyczeniu i stabilizacji osi obiektów mostowych, osi belek, osi podpór oraz linii gzymsów w oparciu o Dokumentację Projektową.

Wytyczone punkty osi obiektów oraz podpór powinny być zastabilizowane w terenie przy pomocy pali drewnianych lub trzpieni stalowych.

Trwałej stabilizacji wymagają: początek i koniec osi obiektu.

Usunięcie pali lub trzpieni z osi budowli może nastąpić tylko wówczas, gdy zastąpi się je odpowiednimi palami lub trzpieniami po obu stronach osi, wbitymi poza granicami robót w sposób trwały i jednoznaczny.

Wymagania i kryteria dokładności dla robót pomiarowych zawarte są w Instrukcjach Technicznych GUGiK: G-3 (Geodezyjna obsługa inwestycji) i G-3.2 (Pomiary realizacyjne).

Wymagania dla robót pomiarowych związanych z wytyczeniem obiektu mostowego:

dokładność wytyczenia punktów charakterystycznych obiektu	±1cm
dokładność wyznaczenia rzędnych wysokościowych	±1cm
dokładność wyznaczenia wysokości reperów	± 0,5cm,
dokładność wykonania elementów projektowanych	± 1cm,
dokładność pomiarów poziomych	± 1cm / 50 m.

Stałe punkty pomiarowe powinny być tak usytuowane, wykonane i zabezpieczone, żeby nie nastąpiło ich uszkodzenie lub zniszczenie przez wodę, mróz, roboty budowlane itp. Ochrona przyjętych punktów

stałych należy do Wykonawcy robót. W przypadku zniszczenia punktów pomiarowych należy je odtworzyć.

Wytyczenie linii obiektu budowlanego i krawędzi wykopów należy wykonać na ławach ciesielskich lub podobnych urządzeniach umocowanych trwale poza obszarem wykonywanych robót ziemnych.

Wytyczenie zasadniczych linii na ławach musi być sprawdzone przez Inżyniera i potwierdzone protokolarnie.

Wykonawca zobowiązany jest po zakończeniu robót do oddania Inżynierowi dokumentacji dotyczącej osnów geodezyjnych i przekazania punktów w terenie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1 Kontrola osnowy realizacyjnej**

Kontrolę osnowy realizacyjnej oraz prac pomiarowych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (PZJ).

Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy realizacyjnej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne.

Pomiary kontrolne odpowiednich fragmentów osnowy realizacyjnej należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót, a także co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

#### **6.2.2. Kontrola wytyczenia obiektu**

Kontrolę wytyczenia osi obiektów mostowych, osi podpór oraz linii gzymsów należy przeprowadzić w odniesieniu do wymagań punktu 5.2.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają rozliczeniu ryczałtowemu obejmującemu wykonanie wszystkich robót składowych określonych w punkcie 1.3. Specyfikacji.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót objętych niniejszą Specyfikacją polega na sprawdzeniu zgodności wyznaczonych elementów z Dokumentacją Projektową i PZJ.

Wykonawca przedłoży do kontroli odpowiednie szkice, dzienniki pomiarowe i protokoły.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania (pomiar kontrolne) dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dowóz materiałów potrzebnych do wytyczenia i stabilizacji punktów wytyczonych w terenie,
- prace pomiarowe,
- opracowanie wszystkich opracowań niezbędnych do wytyczenia obiektów wraz z uzgodnieniami,
- wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB i wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę,
- pozyskanie niezbędnych materiałów geodezyjnych,
- wykonanie powykonawczej dokumentacji geodezyjnej,
- wykonanie niezbędnych zgłoszeń i innych czynności przewidzianych odpowiednimi przepisami,
- wszystkie inne pomiary wynikłe z prowadzonych robót w tym założenie osnowy geodezyjnej,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- stabilizacja punktów wytyczonych w terenie, ich utrzymanie i uzupełnienie,
- usunięcie, wywóz i utylizację punktów wytyczonych w terenie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy.**

PN-S-02205:1998

Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.

### **10.2 Inne dokumenty.**

Instrukcje i Wytyczne GUGiK:

- O-1 Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych,
- G-1.5 Szczegółowa osnowa pozioma. Projektowanie, pomiar i opracowanie wyników,

- G-1.9 Katalog znaków geodezyjnych oraz zasady stabilizacji punktów,
- G-1.10 Formuły odwzorowawcze i parametry układów współrzędnych,
- G-2.1 Podstawowa osnowa wysokościowa. Projektowanie, pomiar i opracowanie,
- G-2.2 Szczegółowa osnowa wysokościowa. Projektowanie, pomiar i opracowanie,
- G-3 Geodezyjna obsługa inwestycji,
- G-3.1 Osnowy realizacyjne,
- G-3.2 Pomiary realizacyjne,
- G-4.3 Bezpośrednie pomiary wysokościowe.



**M.11.00.00 FUNDAMENTOWANIE****M.11.01.00 ROBOTY ZIEMNE****M.11.01.01 WYKOPY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie wykopów związanych z wykonaniem obiektów mostowych, wraz z usunięciem wody z wykopów lub zabezpieczeniem wykopu przed napływem wody oraz umocnieniem ścian wykopu, jeśli jest to wymagane.

Konieczność pompowania wody należy przewidzieć niezależnie od jej poziomu lub obecności pokazanej w Dokumentacji Projektowej.

Roboty ziemne ujmują wykopy fundamentowe od poziomu istniejącego terenu lub w przypadku przekopu drogi od poziomu projektowanego koryta drogi.

Roboty mające na celu sprowadzenie terenu lub nasypu istniejącego do poziomu projektowanego dna koryta drogi (przekopu), ujęte zostały w części drogowej Kontraktu.

**1.4. Określenia podstawowe.**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Wykop płytki** - wykop o głębokości nie przekraczającej 1m.

**Wykop średni** - wykop którego głębokość jest zawarta w granicach od 1 do 3m.

**Wykop głęboki** - wykop o głębokości przekraczającej 3m.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne"pkt 1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.**

Materiał przeznaczony do wykonania umocnienia ścian wykopu dobiera Wykonawca na podstawie projektów w sporządzonych w ramach PZJ (pkt.5.2.)

## **2.3. Zasady wykorzystania gruntów**

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

Jeżeli grunty przydatne, uzyskane przy wykonaniu wykopów, nie będąc nadmiarem objętości robót ziemnych, zostały za zgodą Inżyniera wywiezione przez Wykonawcę poza teren budowy z przeznaczeniem innym niż budowa nasypów lub wykonanie prac objętych kontraktem, Wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia równoważnej objętości gruntów przydatnych ze źródeł własnych, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Grunty i materiały nieprzydatne do budowy nasypów, (określone szczegółowo w drogowej ST) , powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Zamawiającego, o ile nie określono tego inaczej w kontrakcie. Inżynier może nakazać pozostawienie na terenie budowy gruntów, których czasowa nieprzydatność wynika jedynie z powodu zamarznięcia lub nadmiernej wilgotności.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, to wszelkie czynności nasypów zostaną przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane повторно z materiałów o odpowiednich właściwościach.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty ziemne można wykonać przy użyciu odpowiedniego do wykonywania robót ziemnych typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Pompy lub inny sprzęt do wykonania prac dobiera Wykonawca, sprzęt ten musi uzyskać akceptację przez Inżyniera.

Użyty sprzęt powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej wydajności dla umożliwienia wykonania czynności podstawowej zgodnie z odpowiednią Specyfikacją. W przypadku gdy stan techniczny lub parametry robocze używanych urządzeń lub narzędzi nie zapewniają bezawaryjnej pracy lub uzyskania wymaganej jakości robót, Inżynier może zażądać zmiany stosowanego sprzętu.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.



## **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone środkami transportu przeznaczonymi do przewozu mas ziemnych. Materiały należy rozmieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem, przemieszczaniem oraz przed pyleniem. Wymagane jest także mycie pojazdów wyjeżdżających z budowy.

Ukopany grunt powinien być bezzwłocznie przetransportowany na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera lub na odkład służący następnie do zasypania niezabudowanych wykopów. W przypadku przygotowania odkładów gruntów przeznaczonych do zasypania, składowanie gruntu bezpośrednio przy wykonywanym wykopie jest dozwolone tylko w przypadku wykopu obudowanego, gdy obudowa została obliczona na dodatkowe obciążenie odkładem gruntu.

Transport gruntu powinien być tak zorganizowany, żeby nie był hamowany dowóz materiałów do budowy i odbywał się poza prawdopodobnym klinem odłamu gruntów.

Wyboru środków transportowych należy dokonać na podstawie analizy następujących czynników:

- objętości mas ziemnych,
- odległości transportu,
- szybkości i pojemności środków transportowych,
- ukształtowania terenu,
- wydajności maszyn odspajających grunt,
- pory roku i warunków atmosferycznych,
- lokalnych warunków drogowych dla ruchu samochodów ciężarowych,
- organizacji robót (PZJ).

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.1.1. Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Wykopy powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej ST.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być zatwierdzone przez Inżyniera.

#### **5.1.2. Wymagania geotechniczne**

Wykopy należy wykonywać z uwzględnieniem następujących danych geotechnicznych:

- a) zaszeregowanie gruntów do odpowiedniej kategorii wg PN-B-02481,
- b) sondy gruntowe podane w Dokumentacji Projektowej zawierające opis uwarstwień gruntów, poziomy wód gruntowych i powierzchniowych z datami ich określenia, okresowe wahania poziomu wód gruntowych,
- c) stan terenu (znaki wysokościowe, repery, przekroje poprzeczne terenu, plan warstwicowy, zadrzewienie itp.).

#### **5.1.3. Urządzenia i materiały nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej**

- a) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się urządzenia podziemne nie przewidziane w Dokumentacji Projektowej (urządzenia instalacyjne, wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłne, gazowe lub elektryczne), wówczas należy powiadomić o tym Inżyniera i odpowiednie organy,

teren zabezpieczyć, a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z odpowiednimi instytucjami.

- b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o parametrach geotechnicznych innych od pokazanych w Dokumentacji Projektowej oraz w razie natrafienia na kurzwagę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich sposobów zabezpieczeń.

#### **5.1.4. Wytyczenie wykopów**

Wytyczenie krawędzi wykopów należy wykonać w oparciu o linię obiektu budowlanego i osie podpór wyznaczone zgodnie ze Specyfikacją M.01.01.01.

#### **5.1.5. Odwodnienie terenu**

- a) Roboty ziemne powinny być wykonywane w takiej kolejności, żeby było zapewnione łatwe i szybkie odprowadzenie wód gruntowych i opadowych w każdej fazie robót.  
Niniejsza ST obejmuje również odpompowanie wód opadowych z wykopów oraz grawitacyjne obniżenie poziomu wód gruntowych.
- b) Wykonane urządzenia odwadniające nie powinny powodować niekorzystnego nawodnienia gruntów w innych miejscach wykonywanych robót ziemnych ani powodować szkód na terenach sąsiednich.
- c) Wykopy powinny być chronione przed niekontrolowanym napływem do nich wód pochodzących z opadów atmosferycznych. w tym celu powierzchnia terenu powinna być wyprofilowana ze spadkami umożliwiającymi łatwy odpływ wody poza teren robót. Od strony spadku terenu powinny być wykonane, w razie potrzeby, rowy.
- d) wykopy muszą pozostawać w stanie suchym przez cały okres trwania robót

#### **5.1.6. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach zimowych**

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w okresie obniżonych temperatur, roboty te należy wykonywać w sposób określony w PZJ.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który będzie zawierał:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- projekt roboczy umocnienia ścian wykopu w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, sporządzone w dostosowaniu do wymogów obowiązujących polskich norm
- projekt roboczy obniżenia poziomu wód gruntowych (w przypadku, gdy poziom ten znajduje się powyżej rzędnej posadowienia spodu fundamentu)
- projekt zapewnienia ciągłości przepływu cieku ( i uzgodnienie go z Administratorem cieku ) w przypadku prowadzenia robót w obrębie cieków wodnych.
- pracowanie technologii wykonania robót w okresie obniżonych temperatur. Przez pojęcie "obniżonej temperatury" należy rozumieć temperaturę otoczenia niższą niż +5°C.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Przy wykonywaniu robót należy spełnić warunki normy PN-B-06050.

Metoda wykonywania robót ziemnych powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, żeby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie.

W przypadku gdy przewiduje się wykonanie wykopów z jednoczesnym obniżeniem zwierciadła wody gruntowej, wówczas ostatnie 50cm wykopu, należy wykonać po uprzednim obniżeniu zwierciadła wody gruntowej poniżej dna wykopu.

Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia fundamentów tych budowli, Wykonawca winien zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli.

Wykonanie wykopów fundamentowych nie może naruszać struktury gruntu w dnie wykopów. w tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej od projektowanej co najmniej o 20 cm dla wykopów wykonywanych ręcznie, a wykopach wykonywanych mechanicznie 50cm.

Pozostawiona warstwa powinna być usunięta bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów.

W przypadku przegłębienia wykopów poniżej przewidzianego poziomu, a zwłaszcza poniżej projektowanego poziomu posadowienia należy porozumieć się z Inżynierem celem podjęcia odpowiednich decyzji.

#### **5.2.1. Odwodnienie wykopu**

Przed ułożeniem betonu wyrównawczego lub wykonaniem fundamentów posadowionych poniżej zwierciadła wody gruntowej należy obniżyć poziom wody gruntowej przez:

- wytworzenie depresji wody gruntowej przez pompowanie ze studzien rozmieszczonych poza obrysem fundamentu
- zastosowanie igłofiltrów

Wodę z opadów atmosferycznych należy usunąć z wykopów poprzez odpompowanie

#### **5.2.2. Wymiary wykopów**

Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, głębokości wykopów, rodzaju gruntu, poziomu wody gruntowej, szerokości potrzebnej przestrzeni roboczej oraz od konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów. Zależność wymiarów wykopów pod ławy fundamentowe od głębokości wykopu, rodzaju gruntu i sposobu zabezpieczenia należy wyznaczyć zgodnie z normą PN-B-06050.

#### **5.2.3. Podparcie lub rozparcie ścian wykopów (umocnienie ścian wykopu)**

W wykopach o ścianach podpartych lub rozpartych należy przestrzegać, żeby:

- a) górne krawędzie ścian umocnień wystawały na wysokość ok. 15cm ponad teren,
- b) rozpory miały trwałe zabezpieczenie przed opadnięciem w dół,
- c) krawędzie wykopu były zabezpieczone szczelnie balami, w przypadku przewidywanego ruchu przy wykopie,
- d) w wykopie rozpartym były wykonane awaryjne dogodne wyjścia w odległościach max co 30m,
- e) w przypadku, gdy poziom wody gruntowej jest wyższy od poziomu spodu fundamentu, umocnienie ścian wykopu musi być szczelne.

Stan konstrukcji podporowych i rozporowych należy sprawdzać okresowo, a obowiązkowo niezwłocznie po wystąpieniu czynników niekorzystnych (duże opady atmosferyczne, mróz itp.).

#### **5.2.4. Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów**

Rozbiórka zabezpieczeń ścian wykopów powinna być prowadzona w miarę wykonywania zasypki. Pozostawienie obudowy dopuszczalne jest tylko w przypadkach technicznej niemożliwości jej usunięcia lub gdy wydobywanie elementów obudowy zagraża bezpieczeństwu pracy albo stwarza możliwości uszkodzenia konstrukcji wykonanego obiektu, lub gdy przewiduje to Dokumentacja Projektowa.

#### **5.2.5. Składowanie ukopanego gruntu przy wykonywanym wykopie może być stosowane:**

- a) bez zabezpieczenia jego ścian, jeżeli zostanie zachowana minimalna odległość zgodnie z normą PN-B-06050, przy której nie zachodzi obawa obsuwania się gruntu,
- b) bezpośrednio przy wykopie, pod warunkiem wykonania odpowiedniego zabezpieczenia przeciw obsunięciu się gruntu.

#### **5.2.6. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach niespoistych**

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów niespoistych dopuszcza się w przypadkach występowania rumoszy, wietrzelin i nienawodnionych piasków do głębokości 1,0m wykopu. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- w skałach litych niespękanych do wysokości 4m - ściany pionowe,
- w rumoszach zwietrzelinowych o wysokości do 1m ściany pionowe, powyżej o nachyleniu 1 : 1.25,
- w gruntach sypkich (piaski, pyły, lessy) o wysokości do 1.25m ściany pionowe, powyżej o nachyleniu 1 : 1.5,

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, musi być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4 m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

#### **5.2.7. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót 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 w gruntach spoistych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej.
- 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 deszczów.
- w gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych należy pozostawić nienaruszoną warstwę grubości ok. 50cm i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu. Jeżeli wykop ma pozostać przez dłuższy czas nie zabezpieczony, należy grubość warstwy ochronnej zwiększyć.
- w przypadku gdy wykopany dół fundamentowy trzeba będzie pozostawić na zimę, to przy gruntach wysadzinowych należy dno wykopu chronić przed przemarzaniem. Jeżeli z jakichś względów nie zastosowano potrzebnej ochrony, należy przy wznowieniu robót wymienić przemarznąjącą warstwę gruntu.

Przy gruntach spoistych, zawsze w pewnym stopniu naruszonych w poziomie dna wykopu, należy wykonując wykop wg Dokumentacji Projektowej przegłębić go o dodatkowe 15cm. Następnie w tak powstałej przestrzeni należy usypać i starannie ubić warstwę żwiru lub tłucznia, tak by jego górna powierzchnia znajdowała się na wysokości (rzędnej) podanej w Dokumentacji Projektowej, jako spód wykopu. Zagęszczenie tej warstwy powinno spełniać wymagania minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ .

Wykopy w ścianach pionowych bez podparcia lub rozparcia dla gruntów spoistych dopuszcza się w przypadkach, gdy nie występują wody gruntowe i teren przy krawędzi wykopu nie jest obciążony.

Dopuszczalne głębokości wykopu o ścianach pionowych w gruntach spoistych wynoszą 1,25m. W pozostałych przypadkach należy stosować bezpieczne nachylenie ścian wykopów.

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono inaczej, dopuszcza się stosowanie następujących bezpiecznych nachyleń skarpy:

- gruntach małospoistych i słabych gruntach spoistych - o nachyleniu 1 : 1,25;
- gruntach spoistych (gliny, ily) niespękanych - o nachyleniu 1 : 1.

W wykopach o nachyleniu bezpiecznym powinny być stosowane następujące zabezpieczenia:

- w pasie terenu przylegającym do opisanej krawędzi skarpy, na szerokości równej 3-rotnej głębokości wykopu, powierzchnia powinna mieć odpowiednie spadki umożliwiające łatwy odpływ wód opadowych od krawędzi wykopu,
- w gruntach spoistych podnóże skarpy musi być chronione przed rozmoczeniem wodami opadowymi przez wykonanie na dnie wykopu przy skarpie spadku w kierunku środka wykopu,
- naruszenie stanu naturalnego gruntu na powierzchni skarpy, jak np. rozmycie przez wody opadowe, musi być usuwane z zachowaniem bezpiecznych nachyleń w każdym punkcie skarpy.

Wykonawca jest zobowiązany do ustalenia pochylenia skarpy wykopu i uzgodnienia go z Inżynierem każdorazowo gdy:

- roboty ziemne są wykonywane w gruncie nawodnionym,
- głębokość wykopu wynosi więcej niż 4m,
- teren przy skarpie wykopu ma być obciążony,
- grunt stanowią ily skłonne do pęcznienia,
- wykopy wykonane są na terenach osuwiskowych.

Stan skarp sprawdzać okresowo w zależności od występowania czynników niekorzystnych (opady atmosferyczne, mróz itp.).

## **5.2.8. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót w gruntach skalistych**

Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

- Odsapianie gruntu należy przeprowadzać dowolnym sposobem ręcznym lub mechanicznym, uzgodnionym z Inżynierem,
- Po dojściu wykopem do głębokości posadowienia określonej w Dokumentacji Projektowej należy sprawdzić, czy na całym obrysie fundamentu przyczółków zalega skała o parametrach określonych w dokumentacji geologicznej. W przypadku nie spełnienia się tego warunku należy fakt ten zgłosić Inżynierowi celem podjęcia przez niego decyzji dotyczącej dalszych prac.
- Wykop należy chronić przed napływem wody.
- Ściany i dno wykopu należy, po ukończeniu głębenia wykopu, oczyścić z luźno osadzonych części skalistych, nie należy jednak (zwłaszcza dla dna wykopu) wygładzać powierzchni,
- Należy dążyć do jak najszybszego wykonania ław fundamentowych w wykopach.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinny być wykonane zgodnie z normami PN-B-06050 .

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów realizowanych przed budową obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w Dokumentacji Projektowej. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy.

W trakcie realizacji wykopów fundamentowych konieczne jest stałe kontrolowanie zgodności rodzaju i stanu gruntu oraz aktualnego poziomu wody gruntowej (w razie występowania w strefie fundamentowania) z przyjętymi w Dokumentacji Projektowej.

Przy każdej zmianie rodzaju lub stanu gruntu w dnie wykopu należy wykonać badania wymienione poniżej dla każdego naroża wykopu.

W przypadku występowania gruntów o zróżnicowanych właściwościach należy odpowiednio zwiększyć liczbę miejsc badań.

Badania kontrolne gruntów należy wykonać wg PN-B-04452 i PN-88/B-04481

W zakres badań kontrolnych wchodzi:

- oznaczenie rodzaju gruntów spoistych i sypkich wg analizy makroskopowej
- określenie stanu gruntów spoistych i stopnia plastyczności na podstawie próby waleczkowania lub przy użyciu penetrometru tłoczkowego
- określenie stopnia zagęszczenia gruntów niespoistych poprzez sondowanie dynamiczne sondą lekką (ciężar młota spadającego 10kg)
- pomiary poziomu piezometrycznego zwierciadła wody gruntowej

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu podlegają :

- zgodność wykonania robót z Dokumentacją Projektową oraz PZJ.
- roboty pomiarowe
- przygotowanie terenu
- rodzaj i stan gruntu w podłożu

- odwadnianie wykopów
- wymiary wykopów
- umocnienie wykopów

### **6.3. Tolerancje wykonania robót**

#### **6.3.1. Wykopy pod ławy fundamentowe**

Tolerancje wykonywania wykopów pod ławy fundamentowe zgodnie z normą PN-B-06050.

- +/- 0.02% dla spadku terenu
- +/- 0.05% dla spadku rowów odwadniających
- +/- 5cm dla rzędnych dna wykopu
- +/- 5cm dla wymiarów w planie wykopów rozpartych i dla pozostałych wykopów o szerokości dna poniżej 1,5m
- +/- 15cm dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5m
- +/- 10% dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych.
- + 10% dla nachylenia skarp stałego odkładu.

#### **6.3.2. Roboty ziemne na ciekach wodnych**

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od danych podanych w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar szerokości korony koryta cieku: 10 cm,
- pomiar szerokości dna koryta cieku: 5 cm,
- pomiar głębokości koryta cieku: 5 cm,
- pomiar rzędnych dna: +1 cm i -3cm,
- pomiar pochylenia skarp: 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łąką długości 3 m nie mogą przekraczać:

- pomiar równości korony koryta: 3 cm,
- pomiar równości skarp: 10cm.

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 10m.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykopu. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze. Obmiaru ilościowego usuniętego gruntu dokonuje się w m<sup>3</sup> w stanie rodzimym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

### **8.2.1. Program badań**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące badania:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz PZJ.
- b) sprawdzenie odwodnienia terenu,
- c) sprawdzenie umocnienia wykopów,
- d) sprawdzenie wykonanych wykopów.

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

### **8.2.2. Opis badań**

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową oraz PZJ polega na porównaniu wykonanych robót ziemnych z Dokumentacją Projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie odwodnienia terenu polega na porównaniu wykonanych urządzeń odwadniających z projektem odwodnienia oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg Specyfikacji na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie umocnienia polega na porównaniu wykonanego umocnienia z projektem roboczym oraz stwierdzeniu prawidłowego wykonania wg ST na podstawie oględzin i pomiarów,
- Sprawdzenie wykonanych wykopów polega na porównaniu ich z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu ich zgodności ze Specyfikacją przez oględziny oraz pomiar za pomocą taśmy stalowej z podziałką centymetrową z dokładnością do 1,0cm oraz niwelatora.

### **8.2.3. Ocena wyników badań**

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 pomiary i badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zapewnienie nadzoru geologicznego
- wykonanie niezbędnych pomiarów,



- wyznaczenie krawędzi i rzędnych dna wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- dostarczenie niezbędnych materiałów i narzędzi,
- zdjęcie warstwy humusu na pełną wysokość,
- odspojenie gruntu,
- umocnienie ścian wykopu i późniejszy ich demontaż wraz z dostarczeniem i odwozem niezbędnych w tym celu materiałów, które stanowią własność Wykonawcy,
- rozłożenie i ubicie na dnie wykopu żwiru lub tłucznia dla wykopów w gruntach spoistych,
- wydobywanie z dna wykopu przypadkowo zsuniętego gruntu oraz usunięcie nadwyżki gruntu nad rzędną dna wykopu,
- wydobywanie i zagospodarowanie dodatkowej ilości gruntu wynikającej z wykonywania wykopu w gruncie spoistym,
- odwodnienie wykopów wraz z odprowadzeniem wody,
- transport, zainstalowanie i demontaż urządzeń do odwodnienia wykopów,
- wykonanie rowków na dnie wykopu do ujęcia wody,
- ochronę wykopu przed napływem wody,
- koszt pozyskania i ułożenia 15 centymetrowej warstwy kruszywa w wykopy wykonywane w gruncie spoistym,
- ochronę przed zamarzaniem dla wykopów w gruntach wysadzinowych,
- okresowe sprawdzenie stanu konstrukcji rozporowych,
- utrzymanie dróg technologicznych,
- uporządkowanie przyległego terenu, usunięcie, wywóz i utylizację zbędnych materiałów i śmieci.

Dodatkowo dla wykopów wykonywanych na odkład cena jednostkowa obejmuje:

- wydobywanie i złożenie gruntu w celu późniejszego zasypiania fundamentów,
- koszt składowania gruntu,

Dodatkowo dla wykopów wykonywanych z odwozem cena jednostkowa obejmuje:

- załadunek i odwiezienie gruntu na miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera wraz z kosztami utylizacji,
- koszt przemieszczania i składowania gruntu,

W cenie należy również uwzględnić uszczelnienie wykopu, jeżeli ruch wody (o ile występuje) może powodować rozluźnienie gruntu i wypłukanie cementu podczas betonowania fundamentu.

W cenie jednostkowej należy ująć odwodnienie wykopu w ciągu całego cyklu budowy przy prowadzeniu robót budowlanych tego wymagających oraz badania laboratoryjne stanu gruntów w poziomie posadowienia po wykonaniu wykopu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy.

PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-B-04452:2002	Geotechnika - Badania polowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
BN-77/8931-12	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczania gruntu

---

## **10.2. Publikacje**

Opracowanie Instytutu Techniki Budowlanej pt. "Wytyczne wykonywania robót budowlano-montażowych w okresie obniżonych temperatur".

## M.11.01.04 ZASYPANIE WYKOPÓW I ROZKOPÓW WRAZ Z ZAGĘSZCZENIEM

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem dla obiektów mostowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zasypanie wykopów gruntem rodzimym złożonym na odkład przy wykonaniu wykopu (dotyczy przypadków gdy Dokumentacje Projektowe przewidują zasypanie gruntem rodzimym),
- zasypanie wykopów gruntem z dowozu (dotyczy przypadków, dla których Dokumentacja Projektowa nie dopuszcza zasypania gruntem rodzimym),
- zasypanie rozkopu istniejącej drogi w zakresie przywracającym stan pierwotny (przed wykopem).

Zasyp przyczółków powyżej istniejącego poziomu terenu (przywróconego zasypaniem rozkopu wg niniejszej ST) do poziomu projektowanej niwelety ujęty jest w części drogowej Kontraktu.

#### 1.4. Określenia podstawowe.

**Wskaźnik zagęszczenia gruntu** - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru;

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

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

$\rho_{ds}$  – 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 w [Mg/m<sup>3</sup>], badania wykonać zgodnie z normą BN-77/8931-12.

**Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona wg wzoru:

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

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

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

**Stan pierwotny** – stan terenu występujący przed przystąpieniem do robót,

**Rozkop** – usunięcie materiału (podbudowy, nasypu) istniejącej drogi.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 1.

### **1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót.**

Ogólne wymagania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" pkt 1.

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do zasypania rozkopów istniejącej drogi przewiduje się grunt uzyskany z tego rozkopu po stwierdzeniu jego przydatności do wbudowania w miejsce rozkopu i uzyskaniu dla tego zasypu parametrów podanych w Dokumentacji Projektowej.

W przypadku gdy grunt z rozkopu nie będzie nadawał się do ponownego wbudowania w miejsce rozkopu, zasyp rozkopu należy wykonać gruntem z dowozu o odpowiednich parametrach.

Do zasypywania powinien być użyty grunt niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów).

Grunty rodzime mogą zostać użyte do zasypania wykopów jeżeli spełniają odpowiednie warunki i nie są to: grunty organiczne - o zawartości części organicznych > 2%, materiały agresywne w stosunku do budowli, wykazujące pęcznienie, odpady chemiczne, odpady ze spalania śmieci, grunty zawierające frakcje powyżej 100mm).

W przypadku konieczności zasypania wykopów piaskiem zgodnie z Dokumentacją Projektową, należy stosować piasek średni, piasek gruby, żwir, o uziarnieniu mieszanym z udziałem frakcji poniżej 0,06 mm nie większym niż 15% wagowo.

Jako grunt do zasypania rozkopów istniejących nasypów w obrębie klina odłamu należy stosować grunt niespoisty, niewysadzinowy (piasek średni, piasek gruby, żwir, pospółki) o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ , a dla górnej warstwy o grubości min. 50cm dodatkowo o współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s.

W przypadku zasypywania wykopów zlokalizowanych w miejscach w których będzie wykonywany nasyp drogowy należy stosować grunt zasypowy taki jak dla nasypu i zagęszczać go tak jak przy wykonywaniu nasypów drogowych.

Obszary zasypania o utrudnionym dostępie maszyn do zagęszczania powinny być po uzgodnieniu z Inżynierem wypełnione betonem klasy C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem.

Zgodnie z wymaganiami PN-S-02205: 1998, pkt 2.8.1.d górną warstwę nasypu o grubości co najmniej 0,5 m wykonać z gruntów niespoistych, niewysadzinowych, o wskaźniku różnoziarnistości co najmniej 5 i współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s; w razie braku takiego gruntu należy górną warstwę ulepszyć spoiwem (cementem, wapnem lub aktywnymi popiołami), grubość warstwy i sposób ulepszenia powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt używany do zasypywania wykopów i zagęszczania musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do zasypywania wykopów powinny odbywać się tak, aby zabezpieczyć grunt przed zanieczyszczeniem i utratą wymaganych właściwości.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który będzie zawierał:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

##### **5.2.1. Zasypywanie wykopów i rozkopów.**

Zasypywanie powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów obiektu i określonych robót.

Zasypkę gruntową należy układać równomiernie i zagęszczać warstwami o grubości umożliwiającej uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Przed rozpoczęciem zasypywania wykopów lub rozkopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii, namulów, roślinności oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione.

Grunt użyty do zasypywania wykopów lub rozkopów należy zagęścić przynajmniej tak jak grunt rodzimy wokół wykopów lub rozkopów.

Zagęszczenie dna rozkopu powinno spełniać wymagania dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s = 0,97$ .

Przy zasypywaniu rozkopów nasypów za przyczółkami (w obrębie klina odłamu wskazanego w Dokumentacji Projektowej) należy osiągnąć następujące parametry gruntu po jego zagęszczeniu:

- wskaźnik zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$
- ciężar objętościowy  $\gamma \leq 21 \text{ kN/m}^3$
- kąt tarcia wewnętrznego  $\Phi \geq 30^\circ$

Jeżeli wartości  $I_s$  nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych (dla zasypów wymagany jest wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s \geq 0,97$ ), to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntów, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości  $I_s$ . Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w Dokumentacji Projektowej proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

### 5.2.2. Zagęszczanie gruntu nasypowego.

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

- przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2m,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4m.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej, a wskaźnik zagęszczenia powinien być równy wskaźnikowi zagęszczenia gruntu z Dokumentacji Projektowej.

Wilgotność gruntu zagęszczanego w danej warstwie winna być zbliżona do wilgotności optymalnej.

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 przejazdów sprzętu zagęszczającego,
- prowadzić zagęszczanie od krawędzi ku środkowi nasypu.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Szczegółowe zasady kontroli jakości robót podano w ST M.11.01.01.

#### 6.2.1 Badania materiałów

Należy sprawdzić przydatność materiałów na zasypki badając:

- a) uziarnienie zgodnie z PN-88/B-04481 i PN-86/B-02480,
- b) wilgotność naturalną, wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową

szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,

- c) wskaźnik piaskowy gruntu wg PN-EN 933-8,
- d) wskaźnik różnoziarnistości  $> 5$  zgodnie z PN-88/B-04481 i PN-86/B-02480,
- e) wodoprzepuszczalność  $6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  zgodnie z PN-B-04492

#### **6.2.2. Badania przy odbiorze.**

- a) sprawdzenie wykonanych zasypek,
- b) sprawdzenie rzędnych,
- c) sprawdzenie zagęszczenia gruntów na podstawie BN-77/8931-12 – wymagany wskaźnik zagęszczenia w zależności od miejsca powinien wynosić 1,03, 1,00 0,98, 0,95,

##### **Sprawdzenie wykonanych zasypek:**

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp
- szerokości korony korpusu.

Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu.

##### **Sprawdzenie zagęszczenia gruntów:**

Sprawdzenie zagęszczenia gruntów należy wykonywać na podstawie BN-77/8931-12, zgodnie z poleceniami Inżyniera jednak nie rzadziej niż 1 raz w trzech punktach dla każdej zagęszczanej warstwy. Wymagany wskaźnik zagęszczenia wynosi w zależności od miejsca 0,95  $\geq$  0,98,  $\geq$  1,00,  $\geq$  1,03.

Ocenę wyników zagęszczania gruntów, zawartych w dokumentach kontrolnych, przeprowadza się sprawdzając wszystkie wartości  $I_s$  przedstawionych przez Wykonawcę w raportach z bieżącej kontroli Robót ziemnych.

Zagęszczenie nasypu uznaje się za zgodne z wymaganiami, jeżeli osiągnięty jest wymagany wskaźnik zagęszczenia gruntów dla wszystkich prób. Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz 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.

#### **6.2.3. Dopuszczalne odchyłki**

Dopuszczalne odchyłki od ustaleń projektu nie powinny być większe niż:

- 0,002 - dla projektowanych spadków,
- 0,010 - dla nachylenia skarp,
- $\pm 2 \text{ cm}$  - dla rzędnych,

Jeżeli wszystkie badania dały wyniki dodatnie, wykonane roboty ziemne należy uznać za zgodne z wymaganiami PN-S-02205:1998 oraz 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.

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić stan wykopów: czy są oczyszczone ze śmieci, pozostałości po szalowaniu fundamentów. Ponadto należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczanego do zasypania wykopów. Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej Specyfikacji.

Stopień wysadzinowości gruntów należy określić wg warunków podanych w PN-S-02205: 1998.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^3$  (metr sześcienny) przestrzeni wypełnionej gruntem zasypowym. Ilość robót określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

#### **8.2.1. Program badań**

Przy odbiorze robót ziemnych powinny być przeprowadzone następujące czynności:

- a) sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową, wymaganiami niniejsze ST,
- b) sprawdzenie wykonanych zasypów,
- c) sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia dna wykopu wg. BN-77/8931-12. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się również stosowanie dodatkowo innych metod badania wskaźnika zagęszczenia np. badanie sondą DPL, badanie sondą CPT, badanie płytą dynamiczną itp,

Badania należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Badania w czasie odbioru częściowego należy przeprowadzać w odniesieniu do tych robót, do których późniejszy dostęp jest niemożliwy.

Na podstawie wyników badań należy sporządzić protokoły odbioru robót częściowych i końcowych.

Roboty zanikające należy wpisać do Dziennika Budowy.

#### **8.2.2. Ocena wyników badań**

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wyznaczenie zarysu wykopu do zasypania,
- oczyszczenie, odwodnienie wykopu i odprowadzenie wody,
- dogęszczenie dna wykopu,
- badanie przydatności gruntu z wykopu lub rozkopu do ponownego wbudowania,
- dostarczenie gruntu rodzimego z odkładu,
- ulepszenie gruntów,
- pozyskanie i transport gruntu na miejsce wbudowania w przypadku zasypu gruntem z dowozu,
- przygotowanie i wbudowanie materiału wraz z jego zagęszczeniem i kontrolą,
- wypełnienie miejsc trudno dostępnych dla maszyn do zagęszczenia betonem C8/10 lub gruntem stabilizowanym cementem,
- wykonanie niezbędnych badań i kontroli,
- uporządkowanie przyległego terenu wraz z odwozem i utylizacją pozostałego gruntu i odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-B-02001	Obciążenia budowli. Obciążenia stałe.
PN-EN933-8:2001	Badania geometryczne właściwości kruszyw



**M.11.01.06 ZASYPANIE PRZESTRZENI ZA PRZYCZÓŁKAMI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem przestrzeni za przyczółkami.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zasypaniem gruntem sybkim przestrzeni za przyczółkami obiektów mostowych.

**1.4. Określenia podstawowe.**

**Przestrzeń za przyczółkiem** - przestrzeń w granicach klina odłamu, pomiędzy ścianą zewnętrzną przyczółka i ew. ścianami skrzydeł, a uprzednio wykonanym nasypem drogowym.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY (GRUNTY)****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów.**

Grunty przewidziane do zasypiania przestrzeni za przyczółkami powinny być następującymi gruntami nieskalistymi mineralnymi: żwirami, pospółkami oraz piaskami grubymi i średnimi o wskaźniku różnoziarnistości nie mniejszym niż 5, spełniającymi wymagania PN-S-02205.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do wykonania robót przy zasypywaniu przestrzeni za przyczółkami może być stosowany następujący sprzęt:

- koparki, koparko-spycharki, koparko-ładowarki,
- ubijaki spalinowe, wibratory powierzchniowe, ubijaki ręczne
- lub inny sprzęt akceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Do transportu gruntu przewidzianego przy zasypywaniu przyczółków mogą być stosowane następujące środki transportu:

- samochody samowyladowcze,
- ciągniki kołowe i gąsienicowe
- lub inne środki transportu zaakceptowane przez Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do wykonania zasyпки za przyczółkami należy:

- sprawdzić zagęszczenie podłoża wg pkt. 5.2.2,
- oczyścić przestrzeń zasypywaną z odpadków i innych niepotrzebnych materiałów,
- wykonać odwodnienie za ścianą przyczółka, wg szczegółów w Dokumentacji Projektowej,
- wykonać stopnie w istniejącym wcześniej wykonanym nasypie, w celu związania go z zasypką przestrzeni za przyczółkiem.

#### **5.2.2. Zasypanie przestrzeni za przyczółkiem**

Zasypanie przestrzeni za ściankami przyczółka powinno obejmować:

- dowieszenie gruntu, odpowiadającego wymaganiom pkt 2.2, z dokopu na nasyp drogowy, z ew. dodatkowym transportem do przestrzeni za przyczółkiem; górna warstwa nasypu, grubości co najmniej 0,5m powinna być wykonana z gruntu o wskaźniku wodoprzepuszczalności „k” co najmniej 8m/dobę (0,0093cm/s),
- wskaźnik zagęszczenia wnek przy murach oporowych i przy przyczółkach winien wynosić:
  - a) w górnej warstwie o grubości 20cm niemniej niż 1,03,
  - b) na całej pozostałej głębokości nie mniej niż 1,00.

- sposób badania wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg BN-77/8931-12. Za zgodą Inżyniera dopuszcza się wyznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  poprzez badanie za pomocą płyty dynamicznej.
- rozplantowanie gruntu warstwami o grubości i parametrach według pkt 2.10.1 PN-S-02205,
- zagęszczenie zaleca się wykonać ubijkami mechanicznymi lub ręcznymi względnie wibratorami powierzchniowymi.

Sypanie i zagęszczanie gruntu w sąsiedztwie ułożonego drenażu powinno być wykonane w taki sposób, aby nie spowodować jakichkolwiek jego uszkodzeń.

Trudno dostępne miejsca przestrzeni zasypywanej mogą być wypełniane gruntem stabilizowanym cementem.

Przyczółki ażurowe, słupowe wtopione w nasyp oraz konstrukcje ramowe, powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron, przy czym różnica poziomów zasypki nie powinna przekraczać 0,5m. Dopuszcza się, aby skarpy czołowe przyczółków ażurowych oraz skarpy stożków przy skrzydełkach, miały wskaźnik zagęszczenia nie mniejszy od 0,98. Zasypywanie przyczółków ma być zgodne z wytycznymi przedstawionymi w Dokumentacji Projektowej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Sprawdzenie jakości wykonania robót polega na skontrolowaniu ich zgodności z wymaganiami określonymi w Dokumentacji Projektowej, punktach 2 i 5 niniejszej ST oraz poleceniami Inżyniera.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- wykonanie stopni w istniejącym nasypie,
- zbadanie przydatności gruntu do zasypki za przyczółkiem,
- zbadanie zagęszczenia gruntu w przestrzeni za przyczółkiem, co najmniej raz na 250m<sup>3</sup> nasypu.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego gruntu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej podział**

Cena 1m<sup>3</sup> zasypania przestrzeni za przyczółkiem obejmuje:

- wytyczenie i prace pomiarowe,
- wykonanie odwodnienia za ścianą przyczółka wg Dokumentacji Projektowej,
- zasypanie przestrzeni za przyczółkiem gruntem wymaganym przez ST, dowiezionym z dokopu, z kosztami pozyskania gruntu w dokopie i rekultywacją dokopu,
- zagęszczenie gruntu wg wymagań ST, z ew. wypełnieniem trudno dostępnych miejsc gruntem stabilizowanym cementem,
- przeprowadzenie badań laboratoryjnych i pomiarów,
- uporządkowanie terenu robót, usunięcie, wywóz i utylizację zbędnych materiałów i śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy.**

BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów

**M.11.03.01 PALE WIELKOŚREDNICOWE WIERCONE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru pali wielkośrednicowych wierconych, formowanych w gruncie.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonywaniu pali fundamentowych wielkośrednicowych o średnicy od 50cm do 150cm formowanych w gruncie.

ST dotyczy następujących rodzajów pali:

- pale żelbetowe wykonywane jako wzajemnie ze sobą nie związane, w rozstawach równych co najmniej dwóm średnicom pala,
- pale betonowe nie zbrojone stanowiące szczelne wypełnienie pomiędzy palami żelbetowymi,
- pale żelbetowe powiązane z uprzednio wykonanymi palami betonowymi przez częściowe wwiercenie ich przekroju w przekrój pali betonowych,
- pale wielkośrednicowe pionowe i ukośne,
- pale wielkośrednicowe wykonywane z pozostawioną i bez pozostawionej osłony,
- pale wielkośrednicowe bez rozwiercanej podstawy lub z rozwiercaną podstawą,
- pale wielkośrednicowe z wykonywaną iniekcją lub bez jej wykonywania.

Rodzaj i średnica pali zastosowanych dla danego obiektu określona jest w Dokumentacjach Projektowych oraz w Przedmiarze Robót.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1. oraz normie PN-EN 1536:2001.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną, normami i poleceniami Inżyniera.

Roboty palowe powinny być realizowane na podstawie następujących opracowań:

- Dokumentacja Projektowa, określająca cechy materiałowe pali, wartości parametrów geotechnicznych (w dokumentacji geotechnicznej), zagłębienie pali, niezbędny udźwиг pali,
- Sporządzony przez Wykonawcę Program Zapewnienia Jakości wg p.5.2.1.

W celu potwierdzenia zgodności warunków geotechnicznych z podanymi w dokumentacji geotechnicznej, należy wykonać badania wg pkt. 6.2.3.3.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Beton, stal zbrojeniowa, ciecze stabilizujące otwory zgodnie z wymaganiami ST M.12.01.00, M.13.01.00 oraz normy PN-EN 1536:2001.

Przykładowy skład mieszanki iniekcyjnej (zaczynu) i sposób wykonania:

- 100 kg cementu portlandzkiego,
- 50 l wody,
- 5 kg bentonitu,
- 1,5kg betoplastu I

Kolejność mieszania: woda - betoplast - bentonit - cement, min. czas mieszania w mieszalniku szybkoobrotowym 5 min.

Dopuszcza się stosowanie cementu portlandzkiego CEM I lub CEM II.

Dopuszcza się stosowanie kruszywa żwirowego dla betonu klasy C25/30.

Dopuszcza się rezygnację z badania mrozoodporności betonu pala.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

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.

Dla wykonania pali żelbetowych przewiercanych częściowo przez pale betonowe zastosowany sprzęt dostosowany musi być do możliwości wykonania takich operacji.

Sprzęt używany do wykonania pali podlega akceptacji przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania pali powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót zawiera norma PN-EN 1536:2001.

#### **5.2.1. Program Zapewnienia Jakości**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości, zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- projekt technologiczny palowania, określający sposób wykonania pali, a w szczególności sposób zapewnienia stateczności otworów,
- rysunki robocze (szkice, schematy, szczegóły konstrukcyjne), pali w dostosowaniu do wymagań zawartych w Dokumentacjach Projektowych,
- projekt wykonania iniekcji pala, jeżeli iniekcję pali przewiduje Dokumentacja Projektowa.

Program Zapewnienia Jakości podlega akceptacji przez Inżyniera.

#### **5.2.2. Przygotowanie terenu i wyznaczanie osi pali**

Pale wykonuje się z poziomu terenu chyba, że w Dokumentacji Projektowej zaznaczono inaczej. Dotyczy to także przypadków, gdy przed wykonaniem pali wymagane jest częściowe wykonanie nasypu drogowego. Zakres i poziom wymaganego wykonania nasypu przed wykonaniem pali zawiera Dokumentacja Projektowa.

Punkty wyznaczające osie pali powinny być oznaczone na gruncie w sposób trwały. Osie pali wykonywanych na wodzie 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.

#### **5.2.3. Roboty wiertnicze**

##### **Wykonanie otworu**

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu należy dostosować do rodzaju zaprojektowanego pala oraz do warunków terenowych, gruntowych i wodnych zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1536:2001. Grunt z odwiertu powinien być odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

##### **Rurowanie otworu**

Zalecenia wykonywania otworu z rurowaniem podano w normie PN-EN 1536:2001.

Rurę należy wprowadzać w grunt urządzeniami wymuszającymi jej pogrążanie.

W gruntach spoistych co najmniej twardoplastycznych nie wymaga się wyprzedzania dna otworu ostrzem rury. W pozostałych gruntach ostrze powinno wyprzedzać o co najmniej 20cm narzędzie wierzące.

Jeśli pale są wiercone:

- poniżej zwierciadła wody gruntowej w gruntach przepuszczalnych,
- w warunkach ciśnienia artezyjskiego,

to należy zapewnić w rurze osłonowej wewnętrzne nadciśnienie co najmniej 1,5m słupa wody lub innej przydatnej cieczy, które należy utrzymywać aż do zabetonowania pala.

### **Przygotowanie dna otworu do formowania pala**

Formowanie pala należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu wiercenia otworu.

Sposób przygotowania dna otworu zgodnie z zaleceniami normy PN-EN 1536:2001.

### **5.2.4. Wykonanie i montaż zbrojenia**

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.

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 5,0m. Połączenia odcinków szkieletu zbrojeniowego powinny zapewniać ciągłość pracy szkieletu. Zaleca się łączenie na zakład, którego długość powinna być  $\geq 40$  średnic prętów podłużnych dla prętów żebrowanych oraz  $\geq 50$  średnic dla prętów gładkich. Szkielet zbrojenia należy ustawiać w otworze osiowo, z zachowaniem wymaganej odległości od ścian otworu (otulenie  $> 5\text{cm}$ ) i zabezpieczyć przed przesunięciem w trakcie formowania pala. Pozostałe wymagania zgodnie z normą PN-EN 1536:2001.

### **5.2.5. Betonowanie pala**

Metody stosowane przy betonowaniu pala powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1536:2001.

#### **Mieszanka betonowa**

Ilość cementu nie powinna być mniejsza od 325 kg/m<sup>3</sup>, a przy betonowaniu podwodnym metodą kontraktor - 375 kg/m<sup>3</sup>. Konsystencję mieszanki betonowej należy dostosować do metody jej układania. Wodoszczelność betonu powinna odpowiadać stopniowi wodoszczelności W8.

#### **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.

#### **Betonowanie metodą zanurzonej rury (metoda kontraktor)**

Metoda pozwala na betonowanie pod powierzchnią wody poprzez wprowadzanie podawanej mieszanki betonowej w głąb wcześniej ułożonej, dzięki czemu unika się mieszaniny mieszanki z wodą.

Średnica rury do układania mieszanki betonowej powinna wynosić co najmniej 8-krotność średnicy kruszywa, lecz nie mniej niż 15cm. Rura kontraktor powinna być zanurzona w mieszance betonowej nie mniej niż 1,5m i nie więcej niż 4,0m. Po zakończeniu betonowania z otworu należy usunąć zanieczyszczoną górną warstwę betonu.

## Wyciąganie rur

Wyciąganie rur wykonuje się sukcesywnie w miarę zapewniania 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 20cm w celu poprawy zespolenie betonu z gruntem.

## Prędkość betonowania

Prędkość układania mieszanki betonowej powinna być co najmniej 4 m/godz. Zaś betonowanie pala powinno trwać nie dłużej niż 4 godz.

## 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 przy temperaturze otoczenia 15°C-20°C ,
- 1,5 godz. przy temperaturze otoczenia 5°C-15°C
- 0,5 godz. przy temperaturze > 20°C.

### 5.2.6. Iniekcja podstawy pala i pobocznicy pala

W przypadku wykonywania iniekcji pali Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt wykonania iniekcji pala.

Dla umożliwienia wykonania iniekcji konstrukcję pali należy dostosować poprzez wykonanie i połączenie ze zbrojeniem, specjalnej instalacji iniekccyjnej. Instalacja ta wykonana jest z rurek stalowych o średnicy ok. Ø50 mm" ukształtowanych w kształcie litery „U”. Oba końce rurki wystają ponad głowicę pala. W poziomej części U-rurek wykonane są w trzech miejscach otwory Ø8 mm osłonięte specjalnymi opaskami gumowymi. W trakcie iniekcji opaski te rozchylają się, zaś po zakończeniu iniekcji wracają do pierwotnego położenia uniemożliwiając „powrót” będącego pod ciśnieniem zaczynu.

Przed przeprowadzeniem iniekcji należy sprawdzić drożność całego układu iniekcyjnego za pomocą wody. W przypadku stwierdzenia niedrożności należy ustalić jej przyczynę i stosownie do możliwości ją zlikwidować. Iniekcję należy rozpocząć od wypełnienia układu zaczynem cementowym przez podłączenie rury pompy do jednego końca instalacji z otwartym drugim końcem. Gdy z rurki zacznie wypływać zaczyn cementowy, wtedy należy zamknąć zawór przy wlocie rurki iniekccyjnej. Od tego momentu rozpoczyna się właściwa iniekcja stopy pala i należy zacząć rejestrować wszystkie opisane wcześniej parametry. Ciśnienie należy podnosić stopniowo co 0,5 MPa utrzymując każdy stopień minimum 5 minut. Ciśnienie końcowe należy utrzymywać, co najmniej przez 10 minut.

W przypadku gwałtownego wzrostu ciśnienia natychmiast przerwać iniekcję i sprawdzić drożność instalacji.

W przypadku niemożności uzyskania wzrostu ciśnienia, bądź wtłoczenia zaczynu o objętości przekraczającej 500 l należy iniekcję przerwać, przemyć dokładnie cały układ wodą i przystąpić do ponownej iniekcji po ok. 1-3 dobach. Czynność tę należy powtarzać aż do osiągnięcia zamierzonego skutku.

W przypadku uniesienia głowicy pala ok. 5 mm - iniekcję należy przerwać.

Każdy z pali, w którym przeprowadzono iniekcję powinien mieć prowadzoną „metrykę iniekcji pala”.

### **5.2.7. 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.

### **5.3. Kolejność wykonania robót**

W pierwszej kolejności należy wykonać pale, przeznaczone do próbnego obciążenia wg ST M.11.03.11.

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali, określonych w projekcie próbnego obciążenia, oraz potwierdzeniu ich nośności, można przystąpić do wykonania pozostałych pali.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Szczegółowe zalecenia dotyczące nadzoru i monitorowania jakości zawarto w normie PN-EN 1536:2001.

#### **6.2.1. Wymagania podstawowe**

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić aktualną dokumentację prac zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1536:2001.

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- dokumentację projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik formowania pali,
- metryki wykonania pali wg wzoru zamieszczonego w normie PN-EN 1536:2001,
- wyniki badań betonu.

#### **6.2.2. Program podstawowych badań**

##### **Badania przed rozpoczęciem budowy**

- sprawdzenie przygotowania terenu wg p.5.2.2.

##### **Badania w czasie robót**

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu,
- sprawdzenie wykonania zbrojenia,
- formowanie pala,
- kontrola ciągłości betonowania pala.

##### **Badanie odbiorcze**

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- badania specjalne – np próbne obciążenie pala.

Ponadto proces wykonania pala podlega badaniom i monitorowaniu zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1536:2001.

### **6.2.3. Ogólny opis podstawowych badań**

Poniżej podano ogólny opis podstawowych badań, ponadto należy spełnić wymagania zawarte w normie PN-EN 1536:2001.

#### **6.2.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu**

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać na zgodność z odpowiednim punktem niniejszej ST. Jeżeli istnieją przesłanki napotkania niezainwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, otwory do głębokości 1,2 m powinny być wykopane ręcznie.

#### **6.2.3.2. Sprawdzenie jakości materiałów**

Należy prowadzić na bieżąco zgodność z wymaganiami.

#### **6.2.3.3. Sprawdzenie podłoża gruntowego**

##### **Zakres badań**

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

Dla wszystkich pali należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-B-04452:2002. 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.

W przypadku jeśli powyższe badania wykażą odstępstwa od parametrów gruntów przyjętych w Dokumentacji Projektowej, należy zwrócić się do Inżyniera, który zdecyduje o dalszym sposobie postępowania.

Liczbę i/lub wymiary pali, wynikające z ewentualnej korekty, określi Projektant.

Powyższa korekta podlega akceptacji Inżyniera.

Analogicznie należy postępować w przypadku natrafienia w trakcie wykonywania otworu w gruncie na nieprzewidziane przeszkody (kamienie, kłody, drewna, itp.).

#### **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-B-04452:2002. Próbkę poddaje się badaniom makroskopowym i przechowuje do czasu końcowego odbioru robót palowych. Przy posadowieniu podstawy palami w gruncie spoistym należy wyznaczyć wytrzymałość gruntu przy szybkim ścinaniu, np. za pomocą sondy z końcówką krzyżkową lub na próbkach o naturalnej strukturze (NNS) (bezpośrednio po ich pobraniu) przyrządami polowymi zgodnie z PN-B-04452:2002, 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 obwałów w otworze, upłynnienia dna, itp. Sprawdzenie polega na wykonaniu np. sondowania udarowego na głębokość równą co najmniej średnicy podstawy pala.

## **Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu**

Badania w trakcie robót polegają na sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- a) głębokości otworu,
- b) zagłębienia rury obsadowej,
- c) poprawność wykonania rury osłonowej pozostawianej w gruncie.

## **Sprawdzenie poziomu zwierciadła zawiesiny**

Pomiary te wykonywać należy z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Głębokość otworu należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem. Przed wprowadzeniem zawiesiny do każdego otworu należy kontrolować jej właściwości zgodnie z projektem technologicznym palowania wg p.5.2.1.

### **6.2.3.4. Sprawdzenie formowania pala**

Badania w trakcie formowania pala polegają na sprawdzaniu z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$  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,
- poziomu dolnej krawędzi rury obsadowej,
- niezmienności położenia szkieletu zbrojenia.

Poziom mieszanki betonowej należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$ . Wymiary i masa obciążnika powinny być takie, aby w mieszance betonowej pozostał na jej powierzchni.

Ilość próbek betonu do badań na ścisnienie powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1536:2001. Próbkę należy przygotować, przechowywać i badać zgodnie ze ST M.13.01.00.

### **6.2.3.5. Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i rozdziałem niniejszej ST dotyczącym kontroli betonów. Położenie głowicy pala i osi zbrojenia pali należy sprawdzać przez pomiary przymiarem z podziałką centymetrową i niwelatorem.

### **6.2.3.6. Kontrola ciągłości pala**

Wykonawca zobowiązany jest do zapewnienia kontroli ciągłości pali. Metoda kontroli musi zostać zaakceptowana przez Inżyniera.

Zaleca się przeprowadzenie badania dźwiękowego. Do tego celu Wykonawca powinien zamontować 2 sztywne rurki metalowe o wewnętrznej średnicy 5cm na długości od podstawy pala do wysokości 50cm powyżej poziomu głowicy pala. Rurki te powinny być trwale przymocowane do zbrojenia pala i być rozmieszczone po średnicy pala. Podstawa rurki powinna być zasklepiona dla uniemożliwienia przedostania się betonu do jej wnętrza, natomiast górny koniec winien być zaopatrzony w zakręcaną pokrywę (korek). Należy zwracać uwagę na utrzymanie pionowości rurek na całej ich długości. Zabrania się wykonywania jakichkolwiek prac przy wykonanych palach do czasu otrzymania rezultatów badań.

Po zakończeniu badań Wykonawca wypełnia rurki płynną zaprawą cementową i zasklepia górny wylot rurek metalowymi przykrywkami (korkami).

#### **6.2.4. Kontrola iniekcji pala**

Parametrami kontrolnymi iniekcji będą:

- ciśnienie iniekcji
- objętość zaczynu cementowego wtłoczonego pod stopę pala lub w pobocznice pala
- uniesienie pala wypchniętego z gruntu ciśnieniem zaczynu.

Jako wartości wyjściowe parametrów należy przyjąć:

- ciśnienie 1.5 MPa przy iniekcji jednokrotnej, 1.0 MPa przy iniekcji wielokrotnej,
- objętość wtłoczonego zaczynu - do 500 l
- uniesienie głowicy pala - do 5 mm.

#### **6.2.5. Tolerancje wymiarów pala**

Dopuszczalne geometryczne odchyłki wykonania pala zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 1536:2001.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

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

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) długości wykonanego i odebranego pala określonego typu i określonej średnicy, wraz z jego głowicą, wykonanego i odebranego. Do długości pala nie wlicza się wystającego zbrojenia, ani nadlewki betonu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

#### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

Wykonawca powinien opracować i dostarczyć Inżynierowi do odbioru robót wszelkie dokumenty związane z dostarczeniem, wykonaniem i badaniami pali.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości i zatwierdzenie go przez Inżyniera,
- sprawdzenie i przygotowanie terenu umożliwiające wykonanie pali,
- wyznaczenie osi pala,
- zakup, dostarczenie i odwóz potrzebnych materiałów i sprzętu,
- wykonanie otworu wiertniczego do żądanej głębokości z zastosowaniem stalowej rury osłonowej lub cieczy stabilizującej otwór, jeśli jest to wymagane,
- rozwiercenie podstawy pala (jeżeli Dokumentacja Projektowa to przewiduje),
- koszt pozostawionej rury osłonowej, jeżeli jest to wymagane projektem,
- oczyszczenie wnętrza,
- montaż szkieletu zbrojeniowego w otworze pala,
- montaż zbrojenia dla połączenia pala z podporą,
- zabetonowanie pala (z uwzględnieniem betonu górnej części pala, podlegającego rozkuciu do projektowanej rzędnej) z równoczesnym wyciągnięciem rury osłonowej jeśli to jest wymagane,
- wykonanie iniekcji pod podstawą i w pobocznicach pali (jeżeli Dokumentacja Projektowa to przewiduje) wraz z metryką iniekcji,
- pielęgnację betonu,
- rozkucie głowicy pala do projektowanej rzędnej,
- przeprowadzenie kontroli ciągłości pala,
- oczyszczenie sprzętu,
- załadowanie i odwiezienie urobku z odwiertu w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera oraz uformowanie odkładu,
- prowadzenie metryki pala wielkośrednicowego zgodnie z normą PN-EN 1536:2001,
- montaż, demontaż i przemieszczenie w obrębie budowy wiertnicy i urządzeń, wraz z wykonaniem, rozbiórką i odwozem niezbędnych pomostów roboczych,
- sprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów i śmieci,
- koszt badań.

Materiał pozostały w wyniku rozkucia głowic pali stanowi własność Wykonawcy.

Koszt zakupu stali zbrojeniowej wraz z przygotowaniem szkieletu zbrojeniowego został ujęty w ST 12.01.00 dotyczącej stali zbrojeniowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
PN-78/B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

### 10.1 Inne dokumenty

Wytyczne projektowania pali wielkośrednicowych, Instytut Badawczy Dróg i Mostów.  
Warszawa, grudzień 1991 r.



**M.11.03.11 PRÓBNE OBCIĄŻENIE PALI WIELKOŚREDNICOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem próbnego obciążenia pali wielkośrednicowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu próbnego obciążenia pali wielkośrednicowych o średnicy podanej w Przedmiarze Robót. Próbnemu obciążeniu poddaje się tylko niektóre z wykonanych pali wg zakresu określonego w Dokumentacjach Projektowych.

Wartości obliczeniowych sił dla badanych pali określone są w Dokumentacjach Projektowych.

Wykonawca wykonuje we własnym zakresie i na koszt własny:

- projekt próbnego obciążenia,
- wszystkie urządzenia i sprzęt niezbędny do obciążenia pala próbnymi obciążeniami,
- obsługę urządzeń do próbnego obciążenia.

Wykonawca przedstawia szczegóły powyższych opracowań Inżynierowi do zatwierdzenia.

Dokumentacja badań oraz analiza i opracowanie wyników, wykonywane są na koszt Wykonawcy. Jednostka badawcza wybrana przez Wykonawcę do dokumentacji badań, analizy i opracowania wyników podlega zatwierdzeniu przez Zamawiającego.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej ST są:

- stal profilowa – na konstrukcję urządzeń do próbnego obciążenia zgodnie z normami odpowiadającymi zastosowanemu materiałowi.
- inne niezbędne materiały dla urządzeń pomocniczych zgodnie z wymaganiami Projektu próbnego obciążenia

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty należy wykonywać przy użyciu sprawnego technicznie sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera, przeznaczonego do realizacji robót zgodnie z założoną technologią, oraz posiadającego ważne atesty i legalizacje.

Próbne obciążenie pali zaleca się wykonać wywierając nacisk na pal przy pomocy podnośnika hydraulicznego lub ich zestawu o nośności określonej w Projekcie próbnego obciążenia.

Pomiary osiadań obciążonego pala wykonuje się przy pomocy czujników mechanicznych lub czujników elektrycznych. Pomiary niwelacyjne wykonać niwelatorami precyzyjnymi.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

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. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Zakres robót**

Badane pale poddaje się próbnemu obciążeniu pionowemu i poziomemu (jeżeli przewidziano w Dokumentacji Projektowej).

Próbne obciążenie pali wykonane musi być zgodnie z zasadami określonymi w niniejszej ST oraz Projekcie próbnego obciążenia. Projekt próbnego obciążenia pali winien być przedstawiony przez Wykonawcę obiektu do akceptacji Inżynierowi.

### 5.2.2. Projekt próbnego obciążenia pala

Projekt próbnego obciążenia winien zawierać:

- wyniki wszystkich projektowych i uzupełniających badań geotechnicznych podłoża w rejonie palowania,
- wartości maksymalnych obciążeń obliczeniowych pali,
- projektowane wartości obciążeń próbnych,
- przemieszczenia dopuszczalne fundamentu na palach (ze względu na rodzaj konstrukcji i warunki jej eksploatacji),
- konstrukcję urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia pali,
- opis uchwycenia głowic pali w fundamencie lub w konstrukcji budowli oraz w przypadku obciążeń poziomych, rzędne punktów zaczepienia siły przekazywanej z budowli,
- określenie pali przeznaczonych do próbnego obciążenia i pali kotwiących,
- obliczenie wielkości przemieszczeń od założonej siły,
- sposób przeprowadzenia próbnego obciążenia,
- metryki pali.

Ze względu na ewentualną konieczność wykonania specjalnych pali kotwiących Projekt próbnego obciążenia pali powinien być wykonany przed przystąpieniem do robót palowych i winien przewidywać ewentualne wydłużenie pali kotwiących.

#### 5.2.2.1. Zasady określenia i wyboru miejsca pali próbnie obciążanych

Wyboru pali poddanych próbnemu obciążeniu dokonuje Inżynier.

#### 5.2.2.2. Terminy przeprowadzenia próbnych obciążeń pali

Próbne obciążenie pali wykonywanych w gruncie można przeprowadzić po upływie 30 dni od ich wykonania.

#### 5.2.2.3. Prace przygotowawcze i wymagania wstępne

Roboty związane z przeprowadzeniem próbnego obciążenia należy wykonać zgodnie z Projektem próbnego obciążenia.

Urządzenie do sprawdzenia nośności pali powinno być tak ustawione, żeby badany pal był obciążony osiowo. Po ustawieniu urządzeń obciążających i urządzeń pomiarowych, miejsce próbnego obciążenia nie powinno być narażone na wpływ wstrząsów pochodzących od ruchu pojazdów i maszyn pracujących w pobliżu.

Zaleca się, aby obciążenie było wykonane za pomocą siłowników hydraulicznych. Należy przy tym zapewnić trwałość każdorazowego stopnia obciążenia. Przy stosowaniu kilku siłowników powinny być one podłączone do jednej pompy.

Pale kotwiące powinny być oddalone od pobocznicy badanego pala na odległość co najmniej równą  $1/10$  długości pala kotwiącego i nie mniejszą niż 2,0m.

Odległość podpór belki, na której opiera się czujnik od osi pala obciążonego powinna wynosić co najmniej  $3,5D$ .

#### 5.2.2.4. Dokumentacja badań nośności pali w terenie

Dokumentacja badań nośności pali winna zawierać:

- a) plan sytuacyjny z naniesioną siatką palowania i z zaznaczeniem pali próbnie obciążonych oraz naniesioną siatką badawczych otworów wiertniczych i sondowań,

- b) przekroje geotechniczne z naniesionym położeniem badanych pali i rzędnymi ich głowic i podstaw,
- c) opis techniczny obiektu mostowego i poszczególnych badanych pali,
- d) dziennik wykonywania pali w gruncie z metrykami pali, dla każdego badanego pala,
- e) zestawienie wyników pomiarów wstępnych, obejmujących rzędne głowicy pala przed przystąpieniem do obciążeń próbnych, rzędne zaczepienia siły poziomej i wskazanie czujników (początkowe),
- f) protokół próbnego obciążenia pali wg PN-83/B-02482 z opisem przebiegu próbnego obciążenia zawierający godzinę rozpoczęcia i zakończenia badania wraz z opisem ważniejszych wydarzeń podczas badania,
- g) dziennik osiadania pala lub dziennik próbnego obciążenia bocznego,
- h) wykres zależności osiadania lub poziomego przesunięcia pala od wielkości obciążenia.

#### 5.2.2.5. Próbne obciążenie pali wciskanych

Obciążenie pala powinno wzrastać stopniami wynoszącymi od 1/8 do 1/12 nośności pali, przy czym stopni tych nie powinno być mniej niż 10. Obciążenie należy kontynuować do uzyskania granicznej nośności pala lub wartości siły  $Q_{max}$  podanej w projekcie próbnego obciążenia.

Odczyty osiadań notować co 10 min. Jeżeli osiadanie przy danym obciążeniu trwa dłużej niż 1h, wówczas odstępy czasu między dalszymi odczytami można przyjmować dłuższe niż 10 min. Przed każdym powiększeniem obciążenia należy zaczekać aż do zakończenia osiadania pala od obciążenia poprzedniego. Zakończenie osiadań można przyjąć umownie w chwili gdy średni przyrost osiadania w dwóch kolejnych okresach 10 minutowych jest nie większy niż 0,05mm. w czasie prowadzenia obciążeń dopuszczalne są przerwy polegające na pełnym odciążeniu pala, przy czym przerwa nie powinna trwać dłużej niż 1 dobę. Po przerwie obciążenie pala należy podnieść do tego samego obciążenia, przy którym nastąpiła przerwa. Po osiągnięciu obciążenia równego nośności pala należy odciążyć oraz zanotować jego trwałe osiadanie. Trwałe osiadanie pala należy również zanotować po zakończeniu badania.

#### 5.2.2.6. Próbne obciążenie poziome

Przemieszczenie poziome pala należy mierzyć w dwóch poziomach. Ich wzajemna odległość nie może być mniejsza niż 1,0m. Obciążenie boczne należy zwiększać stopniowo tak, aby poszczególne stopnie obciążenia były jednakowe i równały się około 0,1 części projektowanego obciążenia obliczeniowego pali określonego w Dokumentacjach Projektowych. Każdy stopień obciążenia należy utrzymywać przez co najmniej 10 min. bez zmian do czasu, aż średni przyrost przemieszczenia w ciągu 10 minut będzie mniejszy niż 0,05mm. Po osiągnięciu przewidywanych w Projekcie próbnego obciążenia obciążeń pal należy całkowicie odciążyć i zanotować jego trwałe przemieszczenie poziome.

#### 5.2.3. Wykorzystanie pali próbnie obciążonych

Pale próbnie obciążone i kotwiące mogą być wykorzystane do przenoszenia obciążeń z budowli w następujących wysokościach ich obciążeń obliczeniowych:

- a) pale wciskane
  - 100%, jeżeli przy próbnym obciążeniu pala naprężenie w jego materiale nie przekroczyło 60% naprężeń niszczących,
  - jako nienośne należy uznać pale gdy w/w naprężenia przekraczają 60% naprężeń niszczących,
- b) pale wyciągane
  - 80% - grunty niespoiste,
  - 50% - grunty spoiste,
- c) pale obciążone siłą boczną
  - 90% - grunty niespoiste,
  - 80% - grunty spoiste,

- 70% - do przenoszenia obciążeń pionowych obliczeniowych sprawdzonych zgodnie z rozdziałem 2 PN-83/B-02482,
- d) pale kotwiące
- 100% - przy kontroli przemieszczeń głowicy pala kotwiącego i jej uniesieniu do 5mm,
- 80% - gdy nie prowadzi się kontroli przemieszczeń pala kotwiącego.

#### **5.2.4. Analiza wyników**

Po wykonaniu próbnego obciążenia pali należy dokonać analizy wyników i ocenić przydatność i jakość wykonywanych pali. Wyżej wymienione czynności wykonywane są na koszt Wykonawcy. Jednostka badawcza wybrana przez Wykonawcę do dokumentacji badań, analizy i opracowania wyników podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli 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.

Wypełnienie protokołu próbnego obciążenia pala wg PN-83/B-02482.

Dokumenty dotyczące wymienionych powyżej czynności kontrolnych podlegają akceptacji Inżyniera.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

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

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka wykonanego próbnego obciążenia pionowego lub poziomego pala o średnicy wskazanej w Przedmiarze Robót.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

#### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiory częściowy i ostateczny wg ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie i uzgodnienie projektu próbnego obciążenia pali,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie terenu do wykonania próbnego obciążenia pali,
- dostawę urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz dostawę siłowników,
- przygotowanie głowicy pala,
- montaż urządzenia do przeprowadzenia próbnego obciążenia oraz montaż siłowników wraz z przemieszczeniem po placu budowy i demontażem,
- odwiezienie urządzenia do próbnego obciążenia oraz odwiezienie siłowników, oraz ich utylizację,
- wykonanie próbnego obciążenia pali,
- koszt dokumentacji badań, analizy i opracowania wyników przez jednostkę badawczą, zatwierdzoną przez Inżyniera,
- koszty koordynacji działań,
- koszty obsługi urządzeń pomiarowych i obsługi geodezyjnej,
- koszty wykonania pali kotwiących,
- koszty pomostów roboczych do obsługi pomiarów,
- sprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów i śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-83/B-02482	Fundamenty budowlane. Nośność pali i fundamentów na palach.
PN-78/B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-EN 1536:2001	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Pale wiercone.

### **10.1 Inne dokumenty**

„Wytyczne techniczne projektowania pali wielkośrednicowych w obiektach mostowych”,  
Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1991r.

## M.11.05.01 ŚCIANY SZCZELINOWE BETONOWANE W GRUNCIE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ścian szczelinowych formowanych w gruncie.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres Robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ścian szczelinowych formowanych w gruncie dla obiektów mostowych

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania zgodnie z dokumentacją projektową robót wymienionych w p. 1.1., związanych z:

- wytyczeniem i wykonaniem ścianek prowadzących,
- przygotowaniem i stosowaniem zawiesiny,
- wykonaniem wykopu w zawiesinie bentonitowej pod ściankę szczelinową,
- montażem szkieletu zbrojeniowego w szczelinie,
- przygotowaniem mieszanki betonowej,
- betonowaniem ścian,
- robotami wykończeniowymi.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Ściana szczelinowa - konstrukcja formowana w gruncie, w szczelinie zabezpieczonej zawiesiną.  
Ściany monolityczne formowane są z betonu lub betonu zbrojonego.

Szczelina - wąskoprzestrzenny wykop głębiony z zapewnieniem stateczności ścian ciecżą stabilizującą (zawiesiną lub zawiesiną tężejącą).

Zawiesina - mieszanina bentonitu lub innego przydatnego iłu z wodą oraz z dodatkami aktywującymi, wykazująca właściwości tiksotropowe, służąca do zapewnienia stateczności wykopu (szczeliny). W czasie formowania w szczelinie ściany zawiesina jest odpompowywana i po regeneracji powtórnie używana.

Ścianki prowadzące - ścianki wykonywane są przed głębieniem szczeliny; zapewniają stateczność jej górnej części i prowadzenie narzędzia głębiącego oraz umożliwiają zawieszenie w szczelinie szkieletu zbrojeniowego i są podłożem mechanizmu do wyciągania elementu rozdzielczego.

Zabiór (chwyt) - odcinek sekcji szczeliny długości równej rozwarciu szczęk chwytaka. Rozróżnia się zabiory pierwotne i wtórne (głębione pomiędzy już wygłębionymi zabiorami lub otworami pierwotnymi) zgodnie z PN-EN 1538.

Sekcja ściany szczelinowej - odcinek ściany betonowanej jako jeden element. Rozróżnia się sekcje pierwotne (początkowe) i odcinki wtórne (zamykające) lub kolejne (pośrednie), betonowane

odpowiednio w odcinkach pierwotnych i wtórnych lub kolejnych szczeliny. Zgodnie z PN-EN 1538 rozróżnia się sekcje: początkową, pośrednią i zamykającą.

Wymiary sekcji: długość - dłuższy wymiar poziomy sekcji; grubość nominalna - krótszy wymiar poziomy szczeliny, równy największej szerokości narzędzia głębiącego; głębokość – pionowy wymiar szczeliny, mierzony od wierzchu ścianek prowadzących.

Styk sekcji - pionowa powierzchnia przerwy betonowania sąsiednich sekcji.

Element rozdzielczy - element (rura lub specjalny kształtownik albo prefabrykat) umieszczany w szczelinie przed betonowaniem, służący do uformowania styku sekcji.

Szkielet zbrojeniowy - przestrzenny element zmontowanego i połączonego sztywno zbrojenia, wkładany do odcinka szczeliny przed betonowaniem. W uzasadnionych przypadkach, jeśli w projekcie dopuszczono taką możliwość, w sekcji ściany szczelinowej mogą być ustawione obok siebie dwa lub trzy elementy szkieletu zbrojeniowego, wzajemnie niepołączone ze sobą.

Rura wlewowa (kontraktor) - rura, składana z łączonych szczelnie odcinków, służąca do układania betonu w szczelinie wypełnionej zawiesziną.

Elementy dystansowe - elementy montowane do szkieletu zbrojeniowego, zwykle w formie walca betonowego o poziomej osi obrotu lub wygiętego siodłowo płaskownika, zapewniające wymagane odległości prętów szkieletu od powierzchni ściany szczeliny.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

#### **2.2.1. Bentonit**

Zaleca się stosowanie bentonitu sproszkowanego, produkowanego do robót fundamentowych lub dla wiertnictwa. Dostarczany bentonit powinien mieć deklarację zgodności, określającą jego skład i podstawowe właściwości. Nie dopuszcza się mieszania bentonitów z różnych dostaw. Składowany bentonit należy chronić przed zawilgoceniem.

Zawartość frakcji ilowej powinna wynosić co najmniej 50%, lecz wskazana jest zawartość większa. Wilgotność handlowego bentonitu nie powinna przekraczać 15%.

Bentonit używany do sporządzenia zawiesziny stabilizującej nie powinien zawierać składników szkodliwych w takich ilościach, że mogłoby to być groźne dla betonu lub stali.

#### **2.2.2. Zawiesina bentonitowa**

Wymagane właściwości zawiesziny bentonitowej podano w tablicy 1; mogą one być modyfikowane w specjalnych sytuacjach, np. w przypadku:

- gruntów lub skał o dużej przepuszczalności lub z pustkami, w których może nastąpić ucieczka zawiesziny,



- wysokich poziomów piezometrycznych wody (w warunkach artezyjskich),
- bardzo słabych gruntów,
- w warunkach wody słonej.

**Tablica 1 Wymagane właściwości zawiesiny bentonitowej**

Właściwości	Zawiesina		
	Świeża	Do ponownego użycia	Przed betonowaniem
Gęstość w g/ml	< 1,10	< 1,25	< 1,15
Lepkość wg Marsha w s	Od 32 do 50	Od 32 do 60	Od 32 do 50
Objętość filtratu w ml	< 30	< 50	b.p.
Wartość pH	Od 7 do 11	Od 7 do 12	b.p.
Zawartość piasku w %	b.p.	b.p.	< 4
Osad filtracyjny w mm	< 3	< 6	b.p.
b.p.: brak postanowień			

W stanie "przed betonowaniem" można przyjmować górną granicę zawartości piasku od 4% do 6% w specjalnych przypadkach (np. ściany nie obciążone, ściany nieuzbrojone).

W celu utrzymania ziaren piasku w zawieszeniu i redukcji przenikania zawiesiny w grunt, konieczne jest, by zawiesina miała wystarczającą wytrzymałość strukturalną żelu.

Jeżeli okaże się to konieczne, wytrzymałość strukturalną można sprawdzać za pomocą wiskozymetru obrotowego lub innym odpowiednim przyrządem. Wytrzymałość strukturalna po 10 min. powinna wynosić od 1,4 do 10 Pa.

### 2.2.3. Beton

#### 2.2.3.1. Wymagania ogólne

Beton stosowany do ścian szczelinowych betonowanych w gruncie powinien spełniać warunki normy PN-EN 206-1.

#### 2.2.3.2. Kruszywo

W celu uniknięcia segregacji kruszywo powinno mieć ciągłą krzywą uziarnienia. Maksymalny wymiar ziaren nie powinien przekraczać mniejszej z następujących wartości: 32 mm lub  $\frac{1}{4}$  odległości w świetle pomiędzy prętami pionowymi

W przypadku maksymalnego wymiaru kruszywa równego 32mm, mieszanka powinna mieć następujące właściwości:

- wagową zawartość frakcji piaskowej w kruszywie ponad 40%,
- zawartość frakcji pyłowych (z cementem i innymi materiałami) w mieszance w granicach od 400 kg/m<sup>3</sup> do 550 kg/m<sup>3</sup>. Frakcje te obejmują cząstki o wymiarach 2µm do 63µm, łącznie z cząstkami cementu i innych materiałów drobnopiekowych,
- należy używać kruszywa o ziarnach naturalnie ukształtowanych.

#### 2.2.3.3. Cement

Zaleca się użycie cementu klasy 32,5. Cement można częściowo zastępować takimi dodatkami, jak popioły lotne lub granulowany żużel wielkopiekowy.

#### **2.2.3.4. Wskaźnik cementowo-wodny**

Wskaźnik cementowo-wodny nie powinien być większy od 0,6.

#### **2.2.3.5. Domieszki do betonu**

W celu uzyskania właściwej urabialności betonu dopuszcza się stosowanie następujących domieszek:

- plastyfikatory i superplastyfikatory w celu uniknięcia odstoju wody lub segregacji, które mogłyby się pojawić w pewnych przypadkach,
- domieszki opóźniające pozwalające na przedłużenie urabialności wymaganej ze względu na potrzebny czas betonowania lub na przerwy w dostawie mieszanki. Wskaźnik wodno-cementowy nie powinien być większy od 0,6.

#### **2.2.4. Stal zbrojeniowa**

Stal zbrojenia ścian szczelinowych powinna spełniać wymagania ST M.12.00.00. Z wyjątkiem zaleceń specjalnych, inne elementy stalowe stosowane w ścianach szczelinowych, takie jak rury, blachy, łączniki itp., nie powinny być wykonane ze stali galwanizowanej lub innego metalu, który może spowodować tworzenie osadu bentonitowego w wyniku działania elektrostatycznego lub wywołać elektrochemiczną korozję zbrojenia.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty należy wykonać przy użyciu specjalistycznego sprzętu przeznaczonego do wykonywania ścian szczelinowych zaakceptowanego przez Inżyniera. Użyty sprzęt powinien gwarantować uzyskanie do wykonania ścian szczelinowych musi być.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone środkami transportu zaakceptowanymi przez przedstawiciela nadzoru robót ze strony zamawiającego.

Transport sprzętu powinien odbywać się zgodnie z zasadami ruchu określonymi w kodeksie ruchu oraz z zachowaniem przepisów BHP.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

### **5.2.1. Przygotowanie placu budowy**

Przed rozpoczęciem robót teren należy wyrównać, usunąć przeszkody i kolizje oraz zmontować wymagane w dokumentacji zabezpieczenia. Powierzchnię gruntu należy w razie potrzeby wzmocnić (wykonać platformę roboczą) w celu zapewnienia stabilnego ustawienia głębiarki oraz umożliwienie dojazdu środków transportowych.

### **5.2.2. Przygotowanie podłoża**

W przypadku występowania w podłożu gruntów o bardzo dużej przepuszczalności lub intensywnym przepływie wód gruntowych, w celu zapewnienia stateczności szczelin może być niezbędne uszczelnienie podłoża, np. przez wykonanie zastrzyków. W razie występowania przy powierzchni terenu szczególnie słabych gruntów (nieskonsolidowanych torfów, namulów lub gruntów spoistych o konsystencji zbliżonej do płynnej), może być konieczna wymiana tych gruntów na nasyp budowlany o kontrolowanym składzie i zagęszczeniu albo też wzmocnienie inną metodą. Powierzchnię terenu należy tak ukształtować, aby do szczeliny nie spływała woda opadowa oraz pochodząca z mycia narzędzi i sprzętu.

Jeżeli zwierciadło lub piezometryczny poziom wód gruntowych występuje płycej niż 1,5 m od powierzchni terenu, wówczas poziom wód należy obniżyć na czas robót albo wykonać nasyp podwyższający poziom roboczy i górną krawędź ścianek prowadzących.

### **5.2.3. Wytyczenie ścian szczelinowych**

Tyczenie położenia ścian należy wykonać geodezyjnie w oparciu o wytyczne podane w Dokumentacji Projektowej. Linie bazowe tyczenia należy oznaczyć w terenie w sposób umożliwiający odtworzenie ich położenia w każdej fazie robót. Od linii tych odmierza się inne potrzebne wymiary.

Po wykonaniu ścianek prowadzących, na ich górnych powierzchniach wytycza się i trwale oznacza podział ściany na sekcje i położenia osi elementów rozdzielczych.

### **5.2.4. Zaplecze technologiczne**

Wyjazd z budowy należy wyposażyć w myjnię kół i podwozi samochodów obsługujących budowę. Na ulicy lub drodze w sąsiedztwie budowy należy ustawić stosowane oznakowania, a w trakcie robót utrzymywać czystość nawierzchni. Wskazane jest wyznaczenie pracownika czuwającego nad czystością nawierzchni, a w miarę potrzeby też ułatwiającego włączenie się do ruchu ulicznego pojazdom wyjeżdżającym z budowy.

Lokalizację wytwórni zawiesiny lub cieczy stabilizującej należy dostosować do możliwości terenowych i programowanej kolejności robót. Przemieszczanie wytwórni, a szczególnie jej zbiorników jest kłopotliwe i wymaga przerywania robót.

W pobliżu miejsca głębinienia szczeliny nie można składować materiałów ani ustawiać sprzętu innego niż konieczny do bezpośredniego użycia.

### **5.2.5. Wykonanie ścianek prowadzących**

Ścianki prowadzące są elementami technologicznymi tymczasowymi, które:

- zabezpieczają górną krawędź wykopu szczelinowego,
- umożliwiają zachowanie geometrii ścian szczelinowych w planie oraz ich pionowość (są prowadnicą dla chwytaka głębiarki),
- przejmują obciążenia od ciężaru sprzętu technologicznego oraz wrywania elementu rozdzielczego (np. rur stopendowych),
- stanowią platformę montażową w trakcie wkładania szkieletów zbrojeniowych.

Kształt i wymiary ścianek prowadzących powinny być dostosowane do występujących warunków wodno-gruntowych, przeznaczenia i rozmiarów ściany szczelinowej, obciążeń bocznych oraz innych czynników.

Ścianki prowadzące powinny być wykonane z poziomu istniejącego terenu lub z wcześniej obniżonego terenu. Przed przystąpieniem do robót związanych z wykonywaniem ścianek prowadzących ścian szczelinowych, wytyczyć i trwale oznaczyć przebieg wszystkich urządzeń obcych występujących w bezpośrednim sąsiedztwie prowadzonych robót.

Wierzch ścianek zaleca się przyjmować co najmniej 0,25m powyżej projektowanej rzędnej wyrównanego wierzchu ściany szczelinowej; umożliwi to ułożenia betonu z nadmiarem, który później zostanie usunięty zgodnie z p. 5.2.9 ust. 4. Odstęp w świetle ścianek prowadzących powinien być większy o 20 do 50 mm od nominalnej grubości ściany. Szczeliny zakrzywione powinny mieć rozstaw ścianek odpowiednio większy, by narzędzie głębiące (chwytaś) mieściło się między nimi z pozostawieniem łącznego prześwitu co najmniej 50 mm. Powierzchnie wewnętrzne ścianek powinny być pionowe, z niewielkim skosem w górnej części, ułatwiającym wprowadzenie narzędzia głębiarki. Górna powierzchnia ścianek powinna być pozioma i wyrównana na wymaganej rzędnej, którą sprawdza się niwelacją.

Ścianki należy wykonać z betonu co najmniej B15 (C12/15). Podstawa ścianki powinna być betonowana na przygotowanym podłożu. Nadmierne wygłębienie, jak również inne wykopy (np. po przełożeniu uzbrojenia terenu) należy wypełnić chudym betonem lub gruntem stabilizowanym cementem lub zasypką, która powinna być dobrze zagęszczona.

Zbrojenie podłużne ścianek powinno być ciągłe, zapewniające współdziałanie ścianek na odcinku głębinym z sąsiednimi odcinkami. Przekrój zbrojenia projektuje się odpowiednio do przewidywanych obciążeń. Ponieważ ścianki prowadzące są elementami technologicznymi, zbrojenie ich może być mniejsze od minimalnego, wymaganego w konstrukcjach żelbetowych. Układ zbrojenia powinien umożliwić łatwą rozbiórkę ścianek. Zaleca się wykonanie zaczepów służących do chwytania rozbieranych odcinków ścianek.

Przestrzeń pomiędzy wykonanymi ściankami prowadzącymi należy, do czasu głębinia w tym rejonie szczeliny, zasypać gruntem. Zalecane jest rozpieranie ścianek poza głębinym w danym momencie odcinkiem szczeliny, szczególnie w gruntach spoistych plastycznych i słabszych oraz w nasypowych (naruszonych) gruntach niespoistych.

W przypadku ścian szczelinowych niezbrojonych lub krótkich odcinków ścian (np. baret) w sprzyjających warunkach gruntowych (mocne grunty rodzime, woda gruntowa, co najmniej 2 m poniżej terenu) można nie wykonywać ścianek prowadzących, zastępując je szablony metalowymi, prefabrykowanymi betonowymi, elementami drewnianymi itp., zabezpieczającymi krawędź szczeliny i ułatwiającymi wprowadzanie chwytaka do szczeliny.

Kształt, konstrukcja i zbrojenie ścianek powinny uwzględniać możliwość ich rozbiórki po wykorzystaniu.

#### **5.2.6. Przygotowanie i stosowanie zawiesiny**

Zawiesinę wykonuje się na podstawie określonej laboratoryjnie receptury, uwzględniającej wymagania projektu technologii, warunki gruntowe, poziom wody w gruncie, obciążenia naziomu i inne. Recepturę należy ustalić dla bentonitu i wody stosowanej na budowie. Recepturę należy aktualizować dla każdej partii bentonitu.

Proszek bentonitowy powinien być wymieszany z czystą wodą, co najmniej na 24 godziny przed jej użyciem; ma to na celu właściwego uwodnienia cząstek ilu. Należy przygotować ilość zawiesiny przekraczającą teoretyczną objętość szczeliny średnio o 50%, a w gruntach silnie przepuszczalnych o 100%. Temperatura wody używanej do produkcji zawiesiny oraz wlewanej zawiesiny nie powinna być niższa od 5°C.

Odstój wody badany po 24 h nie powinien przekraczać 2%. Zawartość piasku w zawieszynie bada się na próbkach zawiesziny pobieranych z dolnej partii szczeliny. W celu utrzymania ziaren piasku w zawieszynie i redukcji przenikania zawiesziny w pory gruntu, konieczne jest, by miała ona właściwą wytrzymałość strukturalną. Badanie wytrzymałości wykonuje się po 10 minutach. Wytrzymałość powinna zawierać się w przedziale 1,4÷10 Pa.

Wymagany poziom utrzymywania zawiesziny, w dostosowaniu do warunków gruntowych i wodnych budowy, powinien określać projekt technologiczny. Należy utrzymywać w przybliżeniu stały poziom zawiesziny, uzupełniając ją w miarę głębenia. Po wyciągnięciu narzędzia z urobkiem, zwierciadło zawiesziny powinno być, co najmniej 0,5 m powyżej spodu ścianek prowadzących. Poziom zawiesziny należy utrzymywać, co najmniej 1,0 m powyżej stwierdzonego poziomu wody gruntowej.

W przypadku nagłej ucieczki zawiesziny ze szczeliny należy natychmiast ponownie całkowicie wypełnić szczelinę zawiesziną, dodając ewentualnie produkty uszczelniające pory gruntu. Jeśli to działanie jest niemożliwe lub nieskuteczne, należy niezwłocznie zasypać szczelinę gruntem, najlepiej piaskiem, a następnie ustalić wspólnie z nadzorem robót sposób dalszego postępowania.

Zawieszinę, wypompowywaną ze szczeliny z powodu nadmiernego zanieczyszczenia lub w czasie betonowania sekcji, poddaje się oczyszczeniu i regeneracji przygotowując do ponownego użycia lub usuwa się. Nie zaleca się powtórnego użycia końcowej ilości zawiesziny, odpowiadającej wysokości 2 m szczeliny, stykającej się z układaną mieszanką betonową, jeżeli zawieszina nie jest regenerowana chemicznie.

#### **5.2.7. Głębienie szczeliny**

W czasie głębenia szczeliny należy przestrzegać wymagań określających minimalny i maksymalny poziom zawiesziny oraz jej właściwości. Szczelinę głębi się sekcjami o długości zwykle do ok. 5 m, wyjątkowo nawet do 10 m, określonymi w projekcie. Długość odcinka zależy od rodzaju urządzenia głębiącego, rozwarcia szczęk chwybaka oraz od warunków gruntowych, a także od znajdujących się w sąsiedztwie obiektów, urządzeń i obciążeń naziemu przy szczelinie. W szczególnych warunkach, np. w przypadku występowania wstrząsów gruntu wywołanych ruchem pojazdów lub w razie obciążenia fundamentami gruntu przy szczelinie oraz bliskiego sąsiedztwa urządzeń podziemnych, w celu zwiększenia zapasu stateczności szczeliny wskazane jest ograniczenie długości głębianych odcinków. Długość sekcji szczeliny znajdującej się w bezpośrednim sąsiedztwie fundamentu budynku ogranicz się do jednego zabioru; najczęściej jest to 2,5 do 2,8 m.

Głębienie chwytakami odbywa się pionowymi zabiorami do pełnej głębokości szczeliny. Należy, co 4÷5 m sprawdzać pionowość głębenia kontrolując położenie i pionowość lin lub żerdzi narzędzia głębiącego. Kolejny, zabiór wykonuje się w pewnej odległości od poprzedniego, a po jego zakończeniu wybiera grunt pozostały między nimi. Należy przestrzegać zasady, że opory obu szczęk chwybaka powinny być podobne, tj., aby obie szczęki chwybaka trafiały w grunt albo w już wybrany zabiór. Odstępstwo od tej zasady jest dopuszczalne tylko w przypadku, gdy chwybak od strony wcześniejszego wykopu ma oparcie o wcześniej zabetonowaną sekcję ściany.

Głębienie szczeliny i jej przygotowanie do betonowania powinno przebiegać szybko, bez zbędnych przerw i przestojów. Należy dążyć do tego, aby głębenie i betonowanie sekcji odbywało się jednego dnia. W przypadku sekcji przyległych do istniejącego obiektu wymagane jest zabetonowanie sekcji w dniu rozpoczęcia jej głębenia.

W szczególnych przypadkach, jeśli warunki gruntowe lub wodne budzą wątpliwości, co do możliwości bezpiecznego przebiegu robót, zaleca się wykonanie szczeliny próbnej.

#### **5.2.8. Czyszczenie szczeliny**

Po osiągnięciu przewidzianej projektem głębokości należy oczyścić dno całego odcinka oraz powierzchnie styków z wcześniej zabetonowanymi sekcjami. Właściwe oczyszczenie powierzchni styków jest warunkiem uzyskania ich szczelności. Do czyszczenia służą narzędzia o kształcie dostosowanym do profilu powierzchni styku. W przypadku stosowania rurowych elementów rozdzielczych, styki należy czyścić narzędziem o zakończeniu półkolistym.

Zależnie od jakości zawiesziny wypełniającej szczelinę, należy ją wymienić na czystą lub, jeśli nie wymaga wymiany, wymieszać ruchami narzędzia głębiącego. Zawieszina bentonitowa powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1 dla stanu przed betonowaniem. Czyszczenie należy prowadzić przed włożeniem do szczeliny elementów rozdzielczych lub szkieletów zbrojeniowych.

### **5.2.9. Formowanie ściany**

#### **1). Wstawianie elementów rozdzielczych**

Element rozdzielczy należy umieścić w szczelinie po zakończeniu głębenia i czyszczenia sekcji. Element nie może być uszkodzony lub zdeformowany. Powierzchnia zewnętrzna elementu, bezpośrednio przed wstawieniem do szczeliny, powinna być oczyszczona i powleczone środkiem zmniejszającym przyczepność betonu. Należy sprawdzić pionowość wstawienia elementu. Górny koniec elementu należy unieruchomić względem ścianek prowadzących np. drewnianymi klinami. Po wstawieniu elementu montuje się urządzenie służące do jego wyciągania.

Wymiar poprzeczny elementu odpowiada szerokości szczeliny. Elementy rurowe usuwa się wkrótce po uformowaniu sekcji, kiedy beton już utrzymuje nadany mu kształt. Elementy z wkładką uszczelniającą (metalową lub z tworzyw sztucznych) albo też zapewniające ciągłość zbrojenia ścian usuwa się dopiero po wygłębieniu sąsiedniej sekcji. Wkrótce po zabetonowaniu sekcji element jest górami odchylany od związanego betonu sekcji.

#### **2). Zbrojenie sekcji**

Zbrojenie sekcji składa się z jednego, dwóch lub nawet trzech szkieletów zbrojeniowych. Odstęp w świetle między szkieletami tej samej sekcji powinien wynosić, co najmniej 200 mm. W szkieletach należy przewidzieć miejsce na ustawienie jednej lub kilku rur wlewowych, najlepiej w geometrycznym środku sekcji lub szkieletów. Należy je tak rozmieścić, aby umożliwić równomierne wypełnienie betonem sekcji w całym jej przekroju.

Szkielet należy wyposażyć w elementy dystansowe, zapewniające wymagane otulenie zbrojenia betonem. W przypadku zbrojenia głównego powinno ono wynosić, co najmniej 75 mm w konstrukcjach trwałych i 60 mm w konstrukcjach tymczasowych lub w trwałych - uformowanych w środowisku nieagresywnym w stosunku do betonu.

W górnym końcu szkieletu należy przyspawać ucha montażowe służące do podnoszenia oraz pręty do zawieszania na ściankach prowadzących zbrojenia wstawionego do szczeliny. Dolny koniec zawieszonego szkieletu powinien znajdować się, co najmniej 200 mm ponad dnem szczeliny. Szkielety niesymetryczne powinny mieć ucha montażowe tak umieszczone, by szkielet wisiał pionowo. Należy też wyraźnie oznaczyć strony szkieletu (grunt, wykop), aby zapobiec jego odwróconemu wbudowaniu. Odstęp w świetle pomiędzy szkieletem zbrojeniowym a stykiem sekcji powinien wynosić, co najmniej 100 mm i powinien uwzględniać odchyłki od pionu, kształt styku oraz ewentualne użycie uszczelki. W stykach zakrzywionych, szkielet nie powinien znajdować się w części wklęsłej styku.

#### **3). Wnęki i elementy połączeń**

Formy lub wkłady z odcinka rury, służące do uzyskania wnęk i otworów, powinny być przymocowane do szkieletu zbrojeniowego w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie w czasie betonowania. Kształt i wymiary elementów powinny być tak dobrane, aby nie utrudniały wstawiania rury wlewowej oraz nie zakłócały znacząco przepływu mieszanki betonowej w szczelinie.

Wkłady z arkuszy styropianu, formujące wnętrza w betonie, nie powinny być dłuższe od szerokości szkieletu zbrojeniowego, do którego są mocowane. Zaleca się, aby w ścianach o grubości do 60 cm wnętrza nie sięgały poza pierwszą warstwę zbrojenia. Styropian powinien mieć dostateczną wytrzymałość na ściskanie wywołane parciem mieszanki betonowej. Do głębokości 5 m może być stosowany styropian odmiany 15, a głębiej, co najmniej 20.

#### 4). Betonowanie sekcji

Wygłębiona szczelina powinna zostać zabetonowana tak szybko, jak to możliwe. Należy zapewnić taką wydajność produkcji i dostawy mieszanki betonowej, aby prędkość wznoszenia betonu w szczelinie była nie mniejsza niż 3 m/h. Zalecana jest szybkość betonowania 20 m<sup>3</sup>/h. W razie mniejszej szybkości układania mieszanki wskazane jest użycie plastyfikatorów i środków opóźniających wiązanie. Należy zagwarantować dostawę mieszanki w ilości niezbędnej do zabetonowania całej sekcji. Zwykle potrzebna jest ilość o kilkanaście procent większa od teoretycznej objętości sekcji. Betonowanie należy rozpocząć niezwłocznie po ustawieniu szkieletu zbrojeniowego. Czas od oczyszczenia i odbioru dna szczeliny do początku betonowania nie powinien być dłuższy niż 4 h.

Skład i konsystencja mieszanki betonowej powinna zapewnić jej łatwy przepływ i rozprzestrzenianie się w szczelinie. Kruszywo powinno spełniać wymagania podane w p. 2.2.3.2. Zawartość cementu w mieszance nie powinna być mniejsza niż 350 kg/m<sup>3</sup> w przypadku użycia kruszywa o uziarnieniu do 32 mm i odpowiednio większa, nawet do 400 kg/m<sup>3</sup> przy kruszywie do 16 mm. Opad stożka mieszanki powinien wynosić co najmniej 160 mm, lecz zalecana jest wartość opadu od 180÷210 mm. Wskaźnik wodno-cementowy w/c nie powinien być większy niż 0,6. W celu zwiększenia ciekłości można stosować środki uplastyczniające. Temperatura mieszanki nie powinna być niższa niż 5°C.

Mieszankę betonową należy układać w szczelinie przez rurę wlewową metodą kontraktor, zapobiegając zanieczyszczeniu lub przemieszanemu mieszanki z zawiesziną. Liczba rur wlewowych stosowanych w jednej sekcji powinna być tak określona, aby ograniczyć poziomą odległość, jaką pokonuje mieszanka betonowa. W normalnych warunkach zaleca się ograniczenie tej odległości do 2,5 m. Jeśli w sekcji jest kilka szkieletów zbrojeniowych, to w każdym powinna być jedna rura wlewowa. Rury wlewowe należy rozmieścić i napełniać mieszanką w sposób zapewniający równomierne podnoszenie jej poziomu w całej szczelinie.

Rura wlewowa powinna mieć średnicę, co najmniej 200 mm, zalecana jest 270 mm. Rura powinna składać się z leja i odcinków długości około 3 m oraz 1 i 2 m. Łączenie i rozdzielanie powinno być szybkie. Rura i jej złącza powinny być szczelne. Zmontowana rura powinna być prosta, bez wgłębień i dokładnie oczyszczona z pozostałości betonu.

Przed rozpoczęciem betonowania należy umieścić w rurze wlewowej korek oddzielający mieszankę od zawiesziny (np. piłkę gumową, worek z trocinami, kulę z papieru). Rurę i lej wypełnia się mieszanką betonową, utrzymując wylot tuż ponad dnem szczeliny; umożliwia to wypieranie zawiesziny z dolnej części rury. Następnie, po napełnieniu rury i leja, nieco się ją podciąga, aby umożliwić wypchnięcie korka i wypływ betonu; towarzyszy temu opadnięcie w niej poziomu mieszanki. Dalej dodaje się mieszankę do rury, unosząc ją stopniowo i demontując kolejne odcinki. Dolny koniec rury powinien być stale zanurzony w ułożonym betonie co najmniej 2,0 m (zalecane 3 do 4 m), lecz nie więcej niż 5 m. W początkowej fazie betonowania należy zwrócić uwagę, by wznoszący się słup mieszanki nie uniósł lub nie przemieścił szkieletu zbrojeniowego. W razie potrzeby należy zmniejszyć zagłębienie rury wlewowej, a także odpowiednio unieruchomić szkielet.

Betonowanie powinno przebiegać w sposób ciągły. Przerwy w podawaniu mieszanki dłuższe niż 30 minut mogą spowodować zablokowanie przepływu mieszanki i potrzebę wyciągnięcia rury wlewowej, jej oczyszczenia i wznowienia betonowania. Wydajność betonowania powinna być taka, by wylot rury nie był zanurzony w mieszance ułożonej wcześniej niż przed 100 min.

W przypadku awaryjnego przerwania betonowania sekcji, należy je wznowić w taki sposób, by zapobiec przemieszanemu mieszanki betonowej z zawiesziną lub wprowadzeniu zawiesziny wgłąb ułożonej mieszanki. Jeżeli nastąpi zatkanie rury wlewowej itp., betonowanie należy wznowić możliwie niezwłocznie - przed zgęstnieniem już ułożonej mieszanki. Sposób awaryjnego wznowiania przerwanych betonowania Wykonawca winien opracować przed przystąpieniem do wykonywania ścian szczelinowych i uzgodnić go z Inżynierem.

Mieszankę betonową należy dowozić betonowozami, zapewniającymi jej ciągłe mieszanie. Niedopuszczalny jest transport mieszanki bez ciągłego mieszania. Bezpośrednio przed wbudowaniem należy sprawdzić ciekłość mieszaniny. Nie należy zagęszczać betonu wibratorami. Każdy betonowóz powinien mieć metrykę wytwórni, podającą co najmniej klasę betonu, oznaczenie receptury mieszanki

betonowej oraz czas jej wykonania. Mieszkankę należy wbudować nie później, niż do czasu jej przydatności, określonego w zależności od temperatury składników i otoczenia oraz użytych dodatków i domieszek.

W miarę betonowania szczeliny odpompowuje się z niej ciecz stabilizującą i kieruje ją do regeneracji. W czasie betonowania zaleca się szczelinę zakryć w celu zapobieżenia wpadnięciu do niej ludzi lub mieszanki betonowej.

Szczelinę betonuje się do rzędnej, mierzonej na końcach sekcji, wyższej o 0,3 do 0,5 m od projektowanego poziomu wierzchu ściany. Następnie górną warstwę, przepłukaną i zanieczyszczoną zawiesziną należy usunąć, a wierzch betonu wyrównać zgodnie z dokumentacją projektową. Pręty zbrojenia wystające ponad beton należy oczyścić z zawiesziny i resztek betonu. Dogodnie jest wykonać to zaraz po zakończeniu betonowania. Jeśli powierzchnia betonu znajduje się głębiej od 1,5 m poniżej wierzchu ścianki prowadzącej, to usuwanie górnej, zanieczyszczonej warstwy betonu wykonuje się w terminie późniejszym, po uzyskaniu dostępu.

Wierzch betonu należy zabezpieczyć przed wysychaniem lub przemarzaniem.

#### **5). Wyciąganie cylindrycznych elementów rozdzielczych**

Wyciąganie elementów rozdzielczych należy zacząć po 3 do 5 h od rozpoczęcia układania mieszanki. Początkowo podciąga się element o około 0,2 m. Dalsze wyciąganie następuje po upływie 4 do 5 h od zakończenia betonowania. Właściwy czas wyciągania elementów rozdzielczych zależy od temperatury mieszanki, czasu jej wiązania oraz okresu pomiędzy wytworzeniem i ułożeniem. Element rozdzielczy można całkowicie wyciągnąć po stwierdzeniu związania betonu wierzchu sekcji.

Podczas wydobywania elementów rozdzielczych należy zwrócić uwagę, by nie uszkodzić betonu i zbrojenia sekcji. Wyjęty element należy dokładnie oczyścić i powlec środkiem zapobiegającym przyczepności betonu.

#### **6). Wyciąganie elementów rozdzielczych z uszczelką**

Płaskie elementy rozdzielcze i elementy formujące styki o specjalnej konstrukcji, usuwa się dopiero po wygłębieniu sąsiedniej sekcji. Element jest górną odchylany od związanego betonu sekcji i po odspojeniu od niej wyciągany ze szczeliny.

#### **7). Wykonanie styków sekcji**

Sposób formowania styków powinien zapewniać taką szczelność ściany, aby nie przenikała woda gruntowa pod naturalnym ciśnieniem. W przypadku nieszczelności wykonawca ściany jest zobowiązany do trwałego jej uszczelnienia. Jako skuteczne uszczelnienie uznaje się takie, które w okresie dwóch lat od zakończenia prac nie przepuszcza wody z gruntu za ścianą.

#### **5.2.10. Oczyszczenie ścian**

Po wykonaniu robót ziemnych związanych z odsłonięciem ścian szczelinowych o ile takie przewiduje Dokumentacja Projektowa, powierzchnię ściany należy oczyścić z wszelkich zanieczyszczeń gruntem oraz ścianę wyrzyszenia betonu wystające poza projektową powierzchnię ściany.

#### **5.2.11. Tolerancje wymiarów ścian szczelinowych**

Jeśli projekt ściany szczelinowej nie określa inaczej, dopuszczalne odchylenia wymiarów w stosunku do podanych w dokumentacji są następujące:

- 1) ścianki prowadzące
  - położenie wewnętrznej krawędzi ścianki od strony wykopu  $\pm 20$  mm
  - rozstaw ścianek  $+20, -10$  mm
  - rzędne wierzchu ścianek  $\pm 20$  mm
  - różnice wysokości wierzchu ścianek 10 mm/m



- 2) szczelina
  - głębokość szczeliny -100mm, + bez ograniczenia
  - zagłębienie w określonej warstwie (nośną, nieprzepuszczalną) -100mm, + bez ograniczenia
- 3) elementy rozdzielcze i zbrojenie
  - usytuowanie osi elementu rozdzielczego (wzdłuż ściany) 80mm
  - odchylenie elementu rozdzielczego od pionu (wzdłuż ściany) do 1:100
  - wymiary gabarytowe szkieletu zbrojeniowego  $\pm 20$ mm
  - szerokość szkieletu tylko  $\pm 10$ mm
  - usytuowanie szkieletu wzdłuż ściany  $\pm 80$ mm
  - rzędne zawieszenia szkieletu (względem wierzchu ścianek prowadzących)  $\pm 50$ mm
  - usytuowanie blach lub kształtowników łączących (marek) elementów formujących wnęki i otwory:  
w kierunku poziomym)  $\pm 100$ mm,  
w kierunku pionowym)  $\pm 50$ mm
- 4) ściana szczelinowa
  - rzędna wierzchu (po wyrównaniu) -50mm, +20mm
  - jeżeli jednak projektowany wierzch ściany znajduje się głębiej niż 1 m poniżej wierzchu ścianek prowadzących, to tolerancję rzędnej zwiększa się o 100 mm na każdy metr zagłębienia
  - poziome odsunięcie ściany od projektowanego położenia 100mm
  - przy głębokości większej od 10 m dodatkowo 10 mm na każdy dalszy metr zagłębienia
  - odchylenie od pionu odkopanej powierzchni ściany do 1:70
  - lokalne występy lub wybrzuszenia (od powierzchni ściany) do 250mm
  - otulenie zbrojenia -10mm, + bez ograniczenia

W warunkach szczególnych wykonawstwa ścian projekt może określać większe lub mniejsze niektóre tolerancje wykonania.

Podane tolerancje dotyczą ścian konstrukcyjnych, stanowiących element nośny konstrukcji. Dla ścian stanowiących czasową obudowę wykopu można dopuszczać większe odchyłki wymiarów, dostosowane do potrzeb konstrukcji istniejącej lub budowanej w sąsiedztwie budowy.

### 5.2.11. Inne wymagania

Odkopywanie ściany szczelinowej należy przeprowadzać na podstawie projektu określającego terminy, zakres, kolejność i sposób usuwania gruntu oraz podającego konieczne zabezpieczenia i wzmocnienia np. kotwienie, rozparcie lub inny sposób przejścia sił poziomych, które mogłyby wywołać nadmierne odkształcenia lub przemieszczenia ściany albo groziły utratą jej stateczności. Wymagania podane w projekcie powinny być przedmiotem wnikliwej kontroli nadzoru, a decyzje w sprawie dopuszczenia dalszego etapu robót należy zapisywać w dzienniku budowy.

Zakres pomiarów zależy od charakteru tego otoczenia, warunków gruntowych i wodnych, głębokości ściany szczelinowej i poziomu oraz sposobu jej odkopywania.

Monitorowanie należy prowadzić wg projektu, który powinien określać:

- cel monitorowania i osoby odpowiedzialne za jego przeprowadzenie,
- obszar i obiekty objęte monitorowaniem,
- rodzaj pomiarów (przemieszczenia, naprężenia, siły pochylenie, rozwarcie rys, osiadanie terenu),
- sposób prowadzenia pomiarów (aparatura, dokładność, zalecenia specjalne),
- terminy wykonania pomiarów bazowych, ustalających stan wyjściowy,
- częstość pomiarów (ew. pora dnia, uzależnienia od zmiennych warunków zewnętrznych, zwiększenie częstości w określonych sytuacjach),
- sposób rejestrowania (dokumentowania wyników),
- wielkości ostrzegawcze i alarmujące,

- działania po przekroczeniu wielkości ostrzegawczych i alarmujących.

Wyniki pomiarów i obserwacji, dokonanych w ramach monitorowania, należy zapisywać w dzienniku budowy lub rejestrować na piśmie i kopię przekazywać inspektorowi nadzoru.

#### **5.2.12. Pobranie próbek i badanie**

Na wykonawcy ścian szczelinowych spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie nadzorowi budowy ze strony zamawiającego wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

##### **6.2.1. Program badań**

##### **1). Badania przed rozpoczęciem robót:**

- sprawdzenie przygotowania terenu,
- sprawdzenie przygotowania platform roboczych,
- sprawdzenie przygotowania dróg dojazdowych i myjni podwozi samochodowych,
- obserwacje i pomiary stanu początkowego wg programu monitorowania.

##### **2). Badania w czasie robót:**

- sprawdzenie jakości materiałów,
- sprawdzenie podłoża gruntowego,
- sprawdzenie wykonania ścianek prowadzących,
- sprawdzenie zawiesiny lub innej cieczy stabilizującej,
- sprawdzenie wykonania szczeliny,
- sprawdzenie szkieletu zbrojeniowego,
- sprawdzenie formowania sekcji ściany,
- sprawdzenie górnej powierzchni szczeliny po skuciu,
- obserwacje i pomiary wg programu monitorowania – w zakresie wymaganym od Wykonawcy.

##### **3). Badania odbiorcze:**

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową,
- badania specjalne.

##### **6.2.2. Opis badań**

##### **6.2.2.1. Sprawdzenie przygotowania terenu, platform roboczych i dróg dojazdowych**

Sprawdzenie należy przeprowadzić na zgodność z zapisami odpowiednich punktów niniejszej specyfikacji. W przypadku napotkania niezainwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, wykopy na ścianki prowadzące zaleca się wykonywać ręcznie.

#### **6.2.2.2. Sprawdzenie sekcji lub elementów próbnych**

Sprawdzenie należy prowadzić bieżąco na zgodność z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej.

#### **6.2.2.3. Sprawdzenie jakości materiałów**

Sprawdzenie jakości materiałów należy prowadzić bieżąco na zgodność z wymaganiami określonymi w p. 2. niniejszej specyfikacji i dokumentacja techniczną.

#### **6.2.2.4. Sprawdzenie podłoża gruntowego**

Sprawdzenie polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w dokumentacji projektowej. Dla wszystkich sekcji należy prowadzić, zgodnie PN-B-04452:2002, makroskopową ocenę wydobywanego urobku określenie rodzaju i barwy gruntów niespoistych oraz dodatkowo konsystencji gruntów spoistych. Profil gruntu należy podać w metryce sekcji.

W przypadku, gdy ściana szczelinowa ma być zagłębiona w warstwie nieprzepuszczalnej, należy prowadzić makroskopową ocenę wydobywanego urobku przy głębieniu każdego zabioru i określać rodzaj, barwę konsystencję gruntu i zagłębienie w nim ściany.

#### **6.2.2.5. Sprawdzenie wykonania ścianek prowadzących**

Sprawdzenie wykonania ścianek prowadzących należy wykonywać badając:

- zgodność z dokumentacją projektową usytuowania i wymiarów wykopów oraz zmontowanego deskowania ścianek – z użyciem przymiaru z podziałką milimetrową oraz niwelatorem i łatą na zgodność z wymaganiami niniejszej specyfikacji,
- zgodność wymiarów ścianek po rozdeskowaniu z dokumentacją projektową.

#### **6.2.2.6. Sprawdzanie zawiesiny**

##### **1). Zakres badań**

Badania pełne właściwości zawiesiny należy wykonywać:

- podczas opracowania receptury zawiesiny,
- po każdej dostawie nowej partii betonitu.

Badania niepełne wykonuje się, co najmniej raz dziennie na próbce przygotowanej zawiesiny. W trakcie odbioru wygłębionego odcinka szczeliny, bezpośrednio przed dopuszczeniem go do betonowania określa się gęstość zawiesiny na 2 próbkach pobranych ze szczeliny, z głębokości 1÷3 m oraz z około 0,3 m powyżej dna. Wszystkie badania wykonuje się zgodnie z wymaganiami p. 2.2.1. niniejszej specyfikacji.

##### **2). Sposób pełnego badania zawiesiny**

Pełne badanie obejmuje oznaczenie następujących cech zawiesiny:

- a) gęstości,
- b) lepkości umownej,
- c) objętości filtratu,
- d) zawartość piasku,
- e) osadu filtracyjnego,
- f) odczynu pH,
- g) badanie odstoju wody.

Sposób wykonania tych badań jest następujący:

- a) gęstość zawiesiny należy oznaczyć w wyskalowanym naczyniu o objętości nie mniejszej niż 150 g, przez zważenie naczynia na wadze o dokładności 0,1 g lub stosując wagę typu Baroida. Gęstość należy podawać w g/cm<sup>3</sup> z dokładnością 0,01.
- b) lepkość umowną należy oznaczyć w lejku Marsha mierząc czas wypływu 1000 cm<sup>3</sup> zawiesiny. Lejek powinien być wyskalowany tak, aby czas wypływu 1000 cm<sup>3</sup> wody wynosił  $28 \pm 0,5$  s. Lepkość należy podawać w sekundach z dokładnością do 1.
- c) objętość filtratu należy oznaczać w prasie filtracyjnej lub przyrządem nurnikowym. Miarą jest objętość wyrażona w ml. określona po 30 minutach badania.
- d) zawartość piasku należy oznaczać w odpowiednim przyrządzie. Składa się ze szklanego naczynia miarowego zwężającego się ku dołowi oraz cylindra z sitkiem o ilości oczek równej 6400/cm<sup>2</sup> i stożkowej końcówki cylindra, służących do wypłukania i oddzielenia piasku z zawiesiny. Zebrana objętość piasku w naczyniu miarowym, wyrażona w ml, pochodząca z próbki zawiesiny o objętości 20 ml, pomnożona przez 5, jest miarą (w procentach) zawartości piasku.
- e) osad filtracyjny należy oznaczać w prasie filtracyjnej. Miarą jest grubość warstwy osadu na sączku, określona po 30 minutach badania, wyrażona w mm.
- f) odczyn pH należy oznaczać wskaźnikiem uniwersalnym przez zanurzenie wskaźnika w zawiesinie i porównanie z barwą wzorcową. Odczyn pH podaje się z dokładnością do 1.
- g) odstój wody należy oznaczać w cylindrze szklanym o objętości nominalnej 1000 cm<sup>3</sup>, wysokości 350 mm i średnicy 60 mm. Próbkę zawiesiny wlewa się do cylindra i pozostawia na 24 godziny. Po tym czasie określa się ilość wody na skali cylindra w procentach objętościowych z dokładnością do 1.

### 3). Sposób niepełnego badania zawiesiny

Badanie niepełne obejmuje sprawdzenie gęstości, lepkości, zawartości piasku i odczynu pH zawiesiny w sposób podany dla badania pełnego.

#### 6.2.2.7. Sprawdzenie wykonania szczeliny

Badania w trakcie robót polegają na bieżącym sprawdzaniu w miarę głębienia:

- głębokości otworu,
- poziomu zwierciadła zawiesiny w szczelinie,
- kontroli właściwości zawiesiny zgodnie z p. 6.2.2.6,
- pionowości szczeliny - przez pomiar pionowości zawieszenia narzędzia głębiącego.

Pomiary należy wykonywać z dokładnością  $\pm 100$  mm. Głębokość szczeliny należy mierzyć wycechowaną linką lub taśmą z obciążnikiem.

Po wygłębieniu odcinka szczeliny należy sprawdzić:

- głębokość w trzech punktach (na końcach i w środku sekcji) - przez pomiar j.w,
- oczyszczenie powierzchni styków - przez opuszczenie narzędzia głębiarki wzdłuż styku, z kontrolą pionowości ruchu narzędzia,
- właściwości zawiesiny - przez pobranie próbki z głębokości około 0,3 m powyżej dna szczeliny oraz zbadanie gęstości (wg p. 6.2.2.6.ust.3 zgodnie z p. 2.2.1 specyfikacji).

Jeżeli właściwości zawiesiny nie spełniają wymagań p. 2.2.1., to należy ją wymienić (częściowo lub całkowicie) wypompowując zawiesinę z dolnej części szczeliny, z równoczesnym uzupełnianiem świeżą zawiesiną od góry, w taki sposób, aby stale utrzymać jej poziom w szczelinie zgodnie z wymaganiami p. 5.2.6. Następnie należy przemieszczać zawiesinę w szczelinie i ponownie wykonać sprawdzenie głębokości i właściwości zawiesiny.

### 8). Sprawdzenie wykonania szkieletu zbrojeniowego

Sprawdzenie polega na kontroli wizualnej i pomiarze przymiarem z podziałką centymetrową zgodności z dokumentacją projektową oraz wymaganiami p. 5.2.9. ust. 2)

## 9). Sprawdzenie formowania sekcji ściany

Badania polegają na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i wymaganiami p. 5.2.9.:

- stanu elementów rozdzielczych i rury do betonowania - przez oględziny,
- położenia w szczelinie elementów rozdzielczych i szkieletu zbrojeniowego – przez pomiar z dokładnością do  $\pm 20$  mm,
- konsystencji mieszanki betonowej, poziomu mieszanki w szczelinie, głębokości zanurzenia wylotu rury wlewowej, poziomu zwierciadła zawiesiny i niezmienności położenia szkieletu zbrojeniowego - dokonywanych w miarę postępu robót.

Poziom mieszanki betonowej i zawiesiny sprawdza się z dokładnością  $\pm 100$  mm przy użyciu wycechowanej linki lub taśmy z obciążnikiem. Wymiary i masa obciążnika powinny być tak dobrane, aby w zawieszaniu tonął, a w mieszance pozostał na jej powierzchni. Wyniki pomiarów zamieszcza się w metryce sekcji ściany.

Próbki betonu do badania konsystencji i wytrzymałości na ściskanie pobiera się w czasie wprowadzania mieszanki betonowej do szczeliny, w liczbie co najmniej 3 na sekcję. Próbki należy przygotowywać, przechowywać i badać zgodnie z normą PN-EN 206-1

Zestawienie zalecanych badań betonu podano w tablicy 2. W Specyfikacji należy podać wymagane badania, uwzględniając poziom techniczny i system kontroli u dostawcy betonu.

## 10). Sprawdzenie zgodności z dokumentacją

Sprawdzenie polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową. Położenie i wymiary ścian sprawdza się przez pomiary przymiarem z podziałką milimetrową oraz niwelatorem i łąką. Sprawdzenie poziomego odsunięcia ściany od projektowanego położenia, odchylenie od pionu oraz lokalne występy lub wyrzyszenia odbywa się po odkopaniu ściany.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robót jest metr kwadratowy ( $m^2$ ) pionowej powierzchni ściany szczelinowej, o grubości, długości i kształcie określonych w dokumentacji projektowej. W przypadku wykonywania badań nośności ścian szczelinowych lub barek, jednostką obmiaru jest każde badanie wykonane w pełnym zakresie określonym w projekcie badania nośności.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

#### 8.2.1. Zgodność robót z dokumentacją projektową i ST

Roboty powinny być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST oraz pisemnymi decyzjami nadzoru ze strony zamawiającego.

**Tablica 2**

	Rodzaj badania	Metoda badania wg	Termin lub częstość badania
Badania składników betonu	1) Badanie cementu: - czasu wiązania - zmiany objętości - obecności grudek	PN-EN196-3:1996 jw. PN-EN 196-6:1997.	bezpośrednio przed użyciem każdej dostarczonej partii
	2) Badanie kruszywa: - składu ziarnowego - kształtu ziaren - zawartości pyłów - zanieczyszczeń - wilgotności	PN-EN12620:2004	j.w.
	3) Badanie wody	PN-EN 1008:2004	przy rozpoczęciu robót i w przypadku stwierdzenia zanieczyszczeń
	4) Badanie dodatkowe domieszek	Instrukcji ITB nr 206/77 i aprobaty	
Badania mieszanki betonowej	1) Urabialność	obowiązująca norma	przy rozpoczęciu robót
	2) Konsystencja	j.w.	dla każdej gruszki
	3) Zawartość powietrza	j.w.	przy projektowaniu recepty i 2 razy na zmianę roboczą
	4) Wytrzymałość na ściskanie na próbkach	j.w.	po ustaleniu recepty i nie mniej niż 3 próbki na sekcję (ilość pobranych próbek należy określić w PZJ)
	5) Wytrzymałość na ściskanie - badania nieniszczące	j.w.	górnej powierzchnia ściany szczelinowej po skuciu warstwy betonu zanieczyszczonej zawiesiną i w przypadkach technicznie uzasadnionych
	6) Nasiąkliwość	j.w.	po ustaleniu recepty, 3 badania na 50 sekcji Ilość pobranych próbek należy określić w PZJ
	7) Mrozoodporność	j.w.	po ustaleniu recepty, 3 badania na 100 sekcji ilość pobranych próbek należy określić w PZJ
	8) Przepuszczalność wody	j.w.	j.w.

## 8.2.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

### 1). Dokumenty i dane

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót ulegających zakryciu są:

- dokumentacja projektowa z naniesionymi zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu,
- dziennik budowy,
- badania jakościowe materiałów,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

## 2). Zakres

Odbiór robót zanikających obejmuje sprawdzenie:

- zgodności wykonanych wykopów z dokumentacją projektową,
- rzędnych dna głębienia szczeliny,
- wykonanie szkieletu konstrukcji sekcji,
- montaż elementów rozdzielczych,
- wykonanie styków segmentów.

### 8.2.3. Odbiór końcowy

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- dokumentacja powykonawcza z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie robót,
- dziennik budowy,
- deklaracje zgodności stosowanych materiałów,
- metryki sekcji ścian,
- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań; badanie próbek betonu,
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających,
- wyniki próbnych obciążeń ścian, jeśli były zarządzane.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót i uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- opracowanie projektu technologicznego wykonania ścian szczelinowych,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji,
- wytyczenie ścian szczelinowych,
- wykonanie platformy roboczej i dróg dojazdowych w obrębie placu budowy,
- wytyczenie i wykonaniem ścianek prowadzących,
- głębienie szczeliny,
- wywóz urobku wraz z kosztami jego składowania,
- zakup i dostarczenie na plac budowy wszystkich niezbędnych materiałów,
- przygotowanie i utrzymanie materiałów,
- transport szkieletu na miejsce wbudowania,
- montaż szkieletu zbrojeniowego w szczelinie,
- betonowanie ścian szczelinowych,
- wyrównanie i skucie górnych powierzchni ścian szczelinowych,
- oczyszczenie ścian po skuciu warstwy betonu,
- oczyszczenie betonu ściany szczelinowej odsłoniętego wykopem,
- usunięcie nadmiaru betonu z odsłoniętej powierzchni ściany szczelinowej,

- naprawienie ubytków i uszkodzeń ściany szczelinowej,
- usunięcie przecieków i nieszczelności ściany szczelinowej,
- opracowanie niezbędnych receptur,
- przygotowanie Dokumentacji Powykonawczej,
- oczyszczenie terenu robót,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie,
- utrzymanie w czystości dróg dojazdowych w obrębie placu budowy.

W przypadku wykonywania badań nośności ścian szczelinowych i baret, płaci się za każde badanie wykonane w pełnym zakresie określonym w projekcie badania nośności.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-78/B-02483	Pale wielkośrednicowe wiercone. Wymagania i badania.
PN-B-04452:2002	Geotechnika. Badania polowe.
PN-EN 206-1:2003/A1:2005	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
<a href="#">PN-ISO 6935-1:1998</a>	Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/AK:1998	Stal zbrojeniowa do betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-82/B-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
<a href="#">PN-ISO 6935-2:1998</a>	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane
<a href="#">PN-ISO 6935-2/Ak:1998</a>	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
<a href="#">PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999</a>	Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
BN-76/1785-01	Płuczka wiertnicza. Metody badań własności w warunkach polowych.
PN-EN 1538:2002	Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ściany szczelinowe.
PN-EN 12620 :2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 933-1:2000	Badania geometryczne właściwości kruszyw. Oznaczenia składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
PN-EN 933-4: 2001	Badanie geometryczne właściwości kruszyw. Cz.4: Oznaczenie kształtu ziaren.
PN-76/B-06714/12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych.
PN-78/B-06714/13	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości pyłów mineralnych.
PN-91/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
13. PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw – analiza chemiczna.
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesu produkcji betonu.
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczenie czasów wiązania i stałości objętości.
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczenie stopnia zmielenia.
PN-EN 197-1: 2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 197-2: 2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności

### 10.2. Inne dokumenty

Warunki techniczne wykonywania ścian szczelinowych. Instytut Badawczy Dróg i MostówM.12.00.00  
Zbrojenie



## M.11.09.01 KOTWY GRUNTOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru kotew gruntowych stałych w murach oporowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zakup elementów kotew,
- wykonanie otworów dla osadzenia kotew zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie ewentualnych przewiertów przez istniejące konstrukcje,
- wykształcenie buławy betonowej o określonej długości,
- montaż zakotwienia i wprowadzenie siły kotwiącej,
- zabezpieczenie zakotwienia po wprowadzeniu siły kotwiącej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Kotwa gruntowa stała** – konstrukcja przekazująca siły działające na konstrukcję oporową za pomocą prętów lub kabli sprężających na głęboko położone warstwy gruntu.

**Pręt sprężający** - pręty wykonane ze stali wg PN-EN 1537

**Lina** - ciągnio sprężające składające się z drutów.

**Kabel sprężający** - ciągnio sprężające skonstruowane z drutów lub lin.

**Kabel sprężający z lin** - wiązka równoległych lin służąca do wywołania sił sprężających tj. do sprężenia konstrukcji.

**Trwała siła kotwiąca ( $F_k$ )** – siła sprężająca, która powinna występować w kotwie w czasie jej eksploatacji. Siła ta wynika z obliczeń kotwy w stanie docelowym.

**Rura osłonowa kabla lub pręta** - rura oddzielająca kabel lub pręt od materiału buławy lub zabezpieczająca kabel od wpływów atmosferycznych.

**Zakotwienie kabla** – urządzenie umieszczone na końcu kabla lub pręta wraz ze stalowym lub żelbetowym blokiem oporowym, na którym urządzenie to jest oparte. Celem zakotwienia jest przeniesienie siły naciągu kabla lub pręta poprzez blok oporowy na konstrukcję oporową.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

W przypadku stwierdzenia istotnych niezgodności warunków geotechnicznych z podanymi w Dokumentacji projektowej należy w uzgodnieniu z Inżynierem odpowiednio skorygować liczbę i wymiary kotew.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

#### **2.2.1. Uwaga wstępna**

Stosuje się kotwy gruntowe, w których siła z ciągną jest przekazywana na koniec buławy, a następnie poprzez rurę ściskaną na jej korpus. Buława jest ściskana. Kotwy przewidziane są jako docelowe z możliwością wielokrotnej doprężania. Wymagania dla kotew wg PN-EN 1537.

Należy stosować system kotew sprawdzony w podobnych warunkach gruntowych, posiadający odpowiednią ochronę antykorozyjną dostosowaną do agresywności lokalnego środowiska.

#### **2.2.2. Ciężna**

W kotwie można zastosować jako ciężna pręty  $\phi$  26 do  $\phi$  36 oraz wiązki drutów lub kable z lin (przy większych siłach w kotwie) wg PN-EN 1537

Kotwa musi mieć możliwość swobodnego wydłużania się pod wpływem obciążeń (długość swobodna ciężna).

#### **2.2.3. Zaczyn cementowy**

Buława przekazująca siłę na grunt wykonana z zaczynu cementowego z ewentualnym dodatkiem piasku w przypadku gruntu silnie przepuszczalnego.

Wymagania dla cementu, wody i ewentualnie piasku wg ST M.13.01.00.

Zaczyn cementowy (bez dodatków) wykonuje się w gruntach niespoistych przy minimalnym ciśnieniu 10 bar i  $w/c=0.4-0.5$ . W gruntach spoistych i skale  $w/c<0.4$ .

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z PZJ sporządzonym przez Wykonawcę. Zastosowany sprzęt podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie.

Narzędzia wierzące należy dostosować do warunków gruntowych i wodnych oraz sposobu zabezpieczenia stateczności ścian otworu.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

##### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i zabezpieczenia antykorozyjnego.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Założona technologia wykonania kotew musi zapewnić osiągnięcie przez nie wymaganych parametrów podanych w Dokumentacji projektowej i niniejszej ST oraz uzyskanie wymaganej trwałej siły kotwiącej ( $F_k$ ). Wykonawca zobowiązany jest do zabezpieczenia przyległego terenu wraz ze znajdującymi się na nim budynkami i urządzeniami podziemnymi przed szkodliwym wpływem spowodowanym wtłaczaniem zaczynu cementowego i jego późniejszą ewentualną wielokrotną iniekcją.

##### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który będzie zawierał:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- instrukcję technologiczną podającą zasady wykonywania kotew zgodnie z firmową Specyfikacją. Zasady podane w tej instrukcji winny być ściśle przestrzegane w trakcie prowadzenia robót,
- inwentaryzację istniejących (przed rozpoczęciem robót) uszkodzeń w budowlach w rejonie wykonywanych prac, gdy zachodzi obawa, że w trakcie wiercenia mogą wystąpić osiadania lub podniesienia terenu na którym znajdują się te budowle.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

##### **5.2.1. Roboty wiertnicze**

Sposób wiercenia i zabezpieczenia stateczności ścian otworu należy dostosować do warunków terenowych, gruntowych i wodnych. Zaproponowana technologia musi gwarantować osiągnięcie założonej średnicy wierceń, pod założonym kątem w stosunku do poziomu.

Zwykłymi metodami wiercenia są:

- wiercenie w orurowaniu,
- wiercenie orurowane udarowe lub udarowo bez wiercenia,
- nieorurowane otwory z płukaniem lub bez płukania.

Miarodajną do wyboru metody wiercenia jest w ogólności wydajność z uwzględnieniem następujących punktów:

- własności gruntu lub skały,
- woda gruntowa,
- średnica, długość i nachylenie otworu,
- warunki miejscowe (dostępność, przestrzeń robocza, zaopatrzenie w prąd i wodę),
- dopuszczalne naruszenie gruntu w podłożu ze względu na siłę kotwiącą (rozmiękanie gruntu, rozluźnienie), szkody na budowach (osiadania, podniesienie, szkody wyrządzone przez płuczkę),
- dopuszczalne odchylenie otworu od kierunku,
- dopuszczalne oddziaływanie na środowisko (hałas, wstrząsy, zanieczyszczenie powietrza)
- pobór energii i koszt robót wiertniczych oraz wykonania kotwy.

W protokole wiercenia należy przy wszystkich rodzajach gruntu i skały obserwować opór na wiercenie, płuczkę (ubytek płuczki), zwierciny i inne, które umożliwiają sprawdzenie uwarstwienia gruntu i jego jakość. W przypadkach szczególnych (długie kotwy, małe odstępki między kotwami względnie między kotwami a istniejącym budynkiem) może się okazać koniecznym sprawdzenie kierunku wiercenia za pomocą sondy.

### 5.2.2. Wbudowanie kotwy

Cięgna wbudowane są z osłoną antykorozyjną i przekładkami dystansowymi. Po wykonaniu otworu wprowadza się cięgno, a następnie wtłacza się, przez otwór iniekcyjny, zaczyn cementowy. Równocześnie z wtłaczaniem zaczynu podciąga się rurę osłonową ku górze aż do momentu osiągnięcia planowanej długości kotwy. Dokładne ograniczenie długości buławy osiąga się przez wypłukanie wciskanego medium. W gruntach spoistych i w skale otwór, po osiągnięciu żądanej długości, należy starannie oczyścić i natychmiast wprowadzić cięgno oraz wypełnić zaczynem. Ograniczenie długości buławy można osiągnąć przez płukanie lub wbudowanie elastycznego pakera. Przy kotwie skierowanej ku górze wymagane są tak paker jak i otwory iniekcyjne i odpowietrzający. Wypełnienie i iniekcja otworu następuje dopiero po wbudowaniu cięgna i pakera.

Zaczyn cementowy o stosunku  $w/c=0.38-0.50$ . W wyjątkowych sytuacjach, przy dużym zużyciu zaczynu w gruntach silnie przepuszczalnych, stosuje się domieszkę piasku. W spękanej skale może być konieczna iniekcja wstępna, kiedy np. zaczyn wpływa w szczeliny pod własnym ciśnieniem hydraulicznym lub kiedy trzeba przejąć duże siły kotwiące.

Płukanie otworu w celu ograniczenia długości buławy nie jest konieczne, jeżeli buława leży w gruntach skalistych lub zwartych, a długość wolna w obszarze gruntów nienośnych.

W gruntach spoistych i niespoistych słabonośnych stosuje się proces ponownej iniekcji. Podnosi on nośność kotwy. Ponownego wypełnienia otworu dokonuje się dodatkową rurką. Dla nośności miarodajne jest osiągnięte ciśnienie końcowe (ponad 40 bar) przy czym wielokrotne wtłaczanie małych ilości jest korzystniejsze niż jednokrotne dużą ilością.

Należy zauważyć, że medium powtórnie wciskane może podnieść budynki i teren, leżące w pobliżu kanały, może przedostawać się do urządzeń i budynków (kontrola ciśnienia, ilości medium i zmian ciśnienia).

### 5.2.3. Sprawdzenie i naciąg kotew

Zakotwienia są tak wykształcone, że niezamierzone odchyłki kątowe powierzchni pod zakotwieniem mogą być wyrównane oraz że możliwe jest kontrolowanie siły i ewentualne doprężanie tak długo jak będzie to konieczne. Wpływ ewentualnych odkształceń powinien być sprawdzony przez próbny naciąg z odkształceniem kątowym.

Celem badania jest rozkopanie trzech kotew i dokładne ich przebadanie po próbach wyciągania. Celem jest wykrycie ewentualnych wad zakotwienia lub błędów wykonawczych.

Przy zastosowaniu cementu portlandzkiego 35 kotwy można obciążać po 7 - 10 dniach., przy portlandzkiem 55 już po 3 - 5 dniach.

Na budowie badania należy wykonać przynajmniej dla 3 kotew na każdy rodzaj gruntu lub skały. Przez wielokrotne obciążanie i odciążanie określa się odkształcenia sprężyste i trwałe w zasadzie przy 1.5-krotnej siły kotwiącej. Przez sprężyste przemieszczenie sprawdza się swobodną długość cięgna. Odkształcenia trwałe określają zachowanie się gruntu lub skały. Oprócz tego należy pomierzyć odkształcenia w czasie pod wpływem obciążeń stałych. Oblicza się stąd współczynnik pełzania  $k_s$  (odkształcenie w czasie  $t_1$  do  $t_2 = 10 \cdot t_1$ ), który nie powinien przekroczyć przy  $1,5 \cdot F_k$  ( $F_k$  - siła kotwiąca trwałą)  $k_s = 2$  mm.

Nośność kotwy zależy w znacznym stopniu od warunków gruntowych i wykonawstwa. Dlatego każda kotwa podlega odbiorowi skróconemu. Przy odbiorze skróconym kotwy docelowe obciąża się siłą  $1,5 \cdot F_k$ . Następnie odciąża się je do poziomu 25-100 kN w celu stwierdzenia odkształcenia trwałego. Ponownie obciąża się je i ostatecznie określa odkształcenia. Uzyskane wyniki porównuje się z atestem, pełzanie nie może przekroczyć  $k_s \leq 2$  mm.

Aby występujące przemieszczenia konstrukcji odpowiadały przyjętemu obciążeniu parciem czynnym kotwy naciąga się początkowo siłą równą  $0,8-0,9 F_k$ . Przy wyborze siły można uwzględnić możliwy spadek siły z powodu naciągu sąsiednich kotew. Jego wielkość, w zależności od ściśliwości gruntu, długości i rozstawu kotew, od sztywności kotwionej budowli i od kolejności sprężania została pomierzona do 25%. W wątpliwych przypadkach po przyjęciu sił wszystkich kotew wymaga się sprawdzenia i ewentualnego ich doprężenia. Kotwy są tak długo kontrolowane, aż siły w nich występujące oraz odkształcenia gruntu wokół kotew przestaną się zmieniać.

#### 5.2.4. Ochrona antykorozyjna

Zagadnienie ochrony korozyjnej zależne jest od wielu wpływów jak agresywność wody, grunt i atmosfera, zwierciadło wody gruntowej, przepuszczalność podłoża, pola elektryczne itp.

Dla kotew docelowych należy przewidzieć szczelną i długotrwałą ochronę korozyjną z dodatkową ochroną mechaniczną. W typie kotwy B cięgna na całej długości pokryte powłoką w osłonie mechanicznej z rury. Stosuje się plastyczne środki ochrony korozyjnej między cięgnem i rurą.

Jeżeli nie wykonano zabezpieczenia antykorozyjnego w wytwórni, należy je przeprowadzić na budowie. Przy pojedynczych cięgnach w kotwie przestrzeń między cięgnem i rurą osłonową wypełnia się zaczynem. Przy wszystkich systemach należy chronić część cięgna mającą kontakt z atmosferą przed sprężeniem (np. przez wydłużenie rury osłonowej zamkniętej u góry).

Szczególnie ważne jest szczelne zabezpieczenie antykorozyjne w rejonie zakotwienia. Wszystkie uszkodzenia jakie miały miejsce dotychczas wystąpiły właśnie w tym rejonie. Z tego powodu zabezpieczenia wykonywane na budowie należy szczególnie starannie realizować i kontrolować.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Sprawdzeniu podlegają:

- zgodność sposobu prowadzenia robót z zaakceptowanym przez Inżyniera PZJ,
- prawidłowość ochrony antykorozyjnej kotwy,
- rodzaj grunt w podłożu,
- prawidłowość wykonania otworu,
- nośność kotwy,
- parametry zastosowanej kotwy

Do odbioru Wykonawca zobowiązany jest przedstawić:

- protokół wiercenia kotew,
- wyniki badań kotew.

## **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

### **6.2.1. Badania przed rozpoczęciem budowy**

Sprawdzenie przygotowania terenu.

### **6.2.2. Badania w czasie robót**

- Sprawdzenie jakości materiałów.
- Sprawdzenie podłoża gruntowego.
- Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu.
- Formowanie kotew.
- Kontrola nośności kotew.

### **6.2.3. Badanie odbiorcze**

- Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i PZJ.
- Badania specjalne.

## **6.3. Opis badań**

### **6.3.1. Sprawdzenie przygotowania terenu**

Sprawdzenie przygotowania terenu należy przeprowadzać w przypadku uzasadnionych przesłanek napotkania nie zinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji.

### **6.3.2. Sprawdzenie jakości materiałów**

Należy prowadzić na bieżąco zgodność z wymaganiami.

### **6.3.3. Sprawdzenie podłoża gruntowego**

#### **6.3.3.1. Zakres badań**

Sprawdzenie podłoża polega na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z warunkami podanymi w Dokumentacji Rysunkowej.

Dla wszystkich kotew należy przeprowadzać makroskopową ocenę wydobywanego urobku zgodnie z PN-88/B-04481.

#### **6.3.3.2. Sprawdzenie wykonania i zabezpieczenia otworu**

Badania w trakcie robót polegają na sprawdzaniu w miarę postępu robót:

- głębokości i średnicy otworu,
- zagłębienia rury osłonowej,
- właściwego kierunku formowania otworu.

#### **6.3.4. Sprawdzenie formowania kotew**

Badania w trakcie formowania kotwy polegają na sprawdzaniu z dokładnością  $\pm 10\text{cm}$  głębokości otworu i głębokości wprowadzenia cięgna kotwy oraz sprawdzeniu w miarę postępu robót:

- poziomu zaczynu cementowego w otworze,
- poziomu dolnej krawędzi obsadowej,

- długości swobodnej ciągu.

### **6.3.5. Sprawdzenie zgodności z Rysunkami**

Sprawdzenie zgodności z Rysunkami polega na porównaniu wykonanych robót z Rysunkami i rozdziałem niniejszej ST dotyczącym kontroli otworu i nośności kotwy.

### **6.4. Tolerancje wymiarów kotew**

Dopuszczalne odchylenia położenia kotew od kierunku wiercenia są następujące:

- w gruntach niespoistych i skałach 5 % do góry i dołu,
- w gruntach spoistych 4 %.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m kotwy gruntowej o długości i trwałej sile kotwiącej określonej w Przedmiarze Robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Roboty objęte niniejszą ST polegają odbiorom.

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy kotew,
- ochrona antykorozyjna kotew i zakotwień,
- wykonanie otworu,
- wykonanie buławy z zaczynu cementowego z ewentualną ponowną iniekcją,
- nośność kotwy.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

Odbiór końcowy zakończony winien być spisaniem protokołu.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie elementów kotew i zakotwień,
- niezbędne roboty pomiarowe,
- wykonanie i zabezpieczenie otworu,
- wykonanie ewentualnych przewiertów przez istniejące konstrukcje,
- montaż kotwy,
- wykonanie buławy z ewentualną ponowną wielokrotną iniekcją,
- zabezpieczenie antykorozyjne kotew,
- sprężenie kotew,
- zabezpieczenie zakotwienia,
- odwiezienie urobku z odwiertu w miejsce wskazane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera i uformowanie odkładu,
- koszty wszystkich niezbędnych badań.
- uporządkowanie przyległego terenu, usunięcie, wywóz i utylizację zbędnych materiałów i śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy.**

PN-EN 1537:2002

Wykonawstwo Specjalnych robót geotechnicznych. Kotwy gruntowe

PN-88/B-04481

Grunty budowlane. Badania próbek gruntu

### **10.2 Specyfikacje.**

ST M.13.01.00. Beton konstrukcyjny



**M.12.01.00 STAL ZBROJENIOWA****M.12.01.01 ZBROJENIE "MIĘKKIE"****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru zbrojenia betonu stalą niskostopową dla obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż zbrojenia ze stali do zbrojenia betonu dla obiektów mostowych.

W zakres tych robót wchodzi:

- a) przygotowanie zbrojenia,
- b) montaż zbrojenia.

Rozmieszczenie styków i zakładów dla prętów o długościach większych niż handlowe należy do obowiązków Wykonawcy i podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 " Wymagania ogólne" pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

### 2.2.1. Zgodność materiału z Dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i ST oraz muszą spełniać wymogi Ustawy o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r.

Zastosowanie stali innych gatunków lub średnic, niż określono w Dokumentacji Projektowej, wymaga zgody Inżyniera oraz projektanta.

### 2.2.2. Klasy i gatunki stali zbrojeniowej,

Do zbrojenia betonu stosuje się klasy i gatunki stali wg poniższej tabeli:

Klasy	AI			AII	AIII		AIIN
Gatunek:	St3S-b*	PB240**	PB300**	18G2-b*	34GS*	RB400W (BSt420S)	RB500W*** (BSt 500S)
Rodzaj prętów okrągłych:	gładka,	gładka,	gładka,	żebrowana jednoskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie	żebrowana dwuskośnie
Średnice [mm]	5.5 – 40	16 - 40	16 - 40	6 - 32	6 - 32	10 - 32	10 - 32
Granica plastyczności [MPa]	min240	min240	min300	min. 355	min. 410	400	min 500
Wytrzymałość na rozciąganie [MPa]	370 – 460	265	330	490	550	440	550
Wydłużalność: [%]	24	20	16	20	16	14	14
Próba na zginanie	$\alpha = 180^\circ$ $d = 2a^*$	Tab 3**	Tab 3**	$\alpha = 180^\circ$ $d = 3a^*$	$\alpha = 90^\circ$ $d = 3a^*$	Tab 5***	Tab 5***

\* - wg normy PN-89/H-84023/06

\*\* - wg norm PN-ISO 6935-1 wraz z PN-ISO 6935-1/AK

\*\*\* - wg norm PN-ISO 6935-2 wraz z PN-ISO 6935-2/AK

### 2.2.3 Własności mechaniczne i technologiczne stali

Własności mechaniczne i technologiczne dla walcówki i prętów powinny odpowiadać wymaganiom podanym w PN-89/H-84023/06, PN-ISO 6935-1 (/AK) oraz PN-ISO 6935-2 (/AK).

### 2.2.4 Wady powierzchniowe

- Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, pęcherzy i naderwań,
- Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem
- Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawałcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeli i chropowatości są dopuszczalne:
  - jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
  - jeśli nie przekraczają 0,5mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25mm, zaś 0,7mm dla prętów o większych średnicach.

### 2.2.5 Magazynowanie stali zbrojeniowej

Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana pod zadaszeniem w przegrodach lub stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu odpowiedniego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi, przystosowanymi do tego celu, środkami transportu, w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia PZJ zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- rysunki robocze zbrojenia (szkice, schematy, szczegóły konstrukcyjne),
- opracowania technologiczne.

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

##### **5.2.2. Wykonywanie zbrojenia**

###### **5.2.2.1 Czystość powierzchni zbrojenia**

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zardzy, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali ani późniejszej ich korozji.

### **5.2.2.2 Przygotowanie zbrojenia**

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane, w przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować.

Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN 91/S-10042

Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

### **5.2.2.3 Montaż zbrojenia**

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.

Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów.

Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania i spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia. Nie należy spawać prętów zbrojeniowych w temperaturze niższej niż -5°C.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.

Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać w dwóch rzędach prętów skrajnych każde skrzyżowanie, w pozostałych rzędach co drugie w szachownicę.

Symetryczne strzemiona zamknięte należy układać w taki sposób by ich zakłady w kolejno układanych strzemionach znajdowały się naprzemiennie.

Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęcie.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie powinna przekraczać 25% ogólnej ich liczby.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi przed zabetonowaniem.

#### **6.2.1. Badania stali na budowie**

Nie ma konieczności badania stali zbrojeniowej spełniającej wymagania wg PN-91/S-10042. Do każdej dostarczonej partii stali zbrojeniowej powinien być dołączona informacja dotycząca klasy stali i jej podstawowych cechach

Każdą partię zbrojenia należy poddać kontroli cech zewnętrznych.

W przypadku wątpliwości Inżynier może nakazać wykonanie dodatkowych badań kontrolnych.

#### **6.2.2. Badania w czasie budowy**

Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy ich gatunki odpowiadają przewidzianym w Dokumentacji Projektowej i czy są zgodne z protokołami odbiorczymi.

Powinno się sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową:

- a) średnice użytych prętów,
- b) rozstawy prętów,
- c) rozstawy strzemion wzdłuż belek,
- d) odchylenia od przewidzianego projektem nachylenia elementów zbrojenia względem poziomu,
- e) długości prętów, odgięcia prętów, lokalizacje miejsc łączenia prętów,
- f) otuliny zbrojenia,
- g) połączenia zbrojenia zapewniające stabilizację położenia zbrojenia w trakcie betonowania i zagęszczania.
- h) czystości zbrojenia.

Sprawdzenie ułożenia zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomnicą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową.

Badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić dla każdej partii dostarczonych siatek lub szkieletów. Przez partię należy rozumieć siatki lub elementy płaskie zbrojenia w liczbie, której łączny ciężar nie przekracza 10 ton. Liczba siatek lub szkieletów płaskich poddanych badaniu nie powinna być mniejsza niż 3 sztuki na każdą partię.

Badania siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzać poprzez rozrywanie połączeń prętów w badanych elementach. Rozrywanie połączeń należy przeprowadzać w płaszczyźnie prostopadłej do płaszczyzny badanych siatek lub szkieletów. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.

Badaniu należy poddawać trzy węzły łączenia prętów w elemencie siatki lub szkieletu płaskiego, jedno w rzędzie skrajnym i dwa w rzędach środkowych badanych elementów.

W przypadku, gdy jedno z badanych połączeń prętów zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną ilość siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

#### **6.2.3. Tolerancje wykonania**

Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać 4mm.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w belkach nie powinny przekraczać +0.5cm.

Różnice w rozstawie między prętami głównymi w płytach nie powinny przekraczać +1.0cm.

Różnice w rozstawie strzemion nie powinny przekraczać +2cm.

Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekraczać 10mm.

Różnica w wymiarach oczek siatki nie powinna przekraczać +3mm.

Dopuszczalna różnica w wykonaniu siatki na jej długości nie powinna przekraczać +25mm.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczanych na budowę siatkach nie powinna przekraczać 20% w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie może przekraczać 25% ogólnej ich liczby na tym przęcie.

Dopuszczalne tolerancje wymiarów w zakresie cięcia, gięcia i rozmieszczenia zbrojenia podaje tabela nr 1.

**Tabela nr 1**

Parametr	Zakresy tolerancji	Dopuszczalna odchyłka
Cięcie prętów (L - długość cięcia wg projektu)	dla $L < 6.00\text{m}$ dla $L > 6.00\text{m}$	20mm 30mm
Odgięcia (odchylenia w stosunku do położenia określonego w projekcie)	dla $L < 0.50\text{m}$ dla $0.50\text{m} < L < 1.50\text{m}$ dla $L > 1.50\text{m}$	10mm 15mm 20mm
Usytuowanie prętów:		
a) otulenie (zmniejszenie wymiaru w stosunku do wymagań projektu)		<5mm
b) odchylenie plusowe (h - jest całkowitą grubością elementu)	dla $h < 0.50\text{m}$ dla $0.50\text{m} < h < 1.50\text{m}$ dla $h > 1.50\text{m}$	10mm 15mm 20mm
c) odstępy pomiędzy sąsiednimi równoległymi prętami (kablami) (a - jest odległością projektowaną pomiędzy powierzchniami przyległych prętów)	$a < 0.05\text{m}$ $a < 0.20\text{m}$ $a < 0.40\text{m}$ $a > 0.40\text{m}$	5mm 10mm 20mm 30mm
d) odchylenia w relacji do grubości lub szerokości w każdym punkcie zbrojenia lub otworu kablowego (b - oznacza całkowitą grubość lub szerokość elementu)	$b < 0.25\text{m}$ $b < 0.50\text{m}$ $b < 1.50\text{m}$ $b > 1.50\text{m}$	10mm 15mm 20mm 30mm

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest 1kg stali zbrojeniowej określonej klasy. Do obliczania należności przyjmuje się teoretyczną ilość wbudowanego zbrojenia tj. łączną długość prętów poszczególnych średnic (bez zakładów) pomnożoną odpowiednio przez ich ciężar jednostkowy kg/m.

Nie uwzględnia się zwiększonej ilości materiału w wyniku stosowania przez Wykonawcę prętów o średnicach większych od wymaganych w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

#### **8.2.1. Odbiór stali na budowie**

Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia o jakości, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- nazwę wytwórcy,
- oznaczenie wyrobu wg PN-82/H-93215 [4],
- numer wytopu lub numer partii,
- wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej,
- masę partii,
- rodzaj obróbki cieplnej (w przypadku dostawy prętów obrabianych cieplnie).

Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po dwie sztuki dla każdej wiązki prętów lub kręgu. Należy podać w sposób trwały:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- znak stali,
- numer wytopu lub numer partii,
- znak obróbki cieplnej (w przypadku prętów obrabianych cieplnie).

#### **8.2.2. Odbiór zamontowanego zbrojenia**

Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy,

Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z Dokumentacją Projektową i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- sprawdzeniu gatunku stali,
- sprawdzenie czystości prętów,
- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,
- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2.1, wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie materiałów,
- oczyszczenie i wyprostowanie materiału,
- wykonanie niezbędnych rusztowań i pomostów do montażu zbrojenia wraz z ich rozbiórką oraz wszelkie elementy pomocnicze,
- wygięcie, przycinanie, łączenie spawane "na styk" lub "zakład", zgrzewanie, łączenie przy użyciu drutu wiązałkowego oraz montaż zbrojenia w deskowaniu zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją,
- dodatkowe ilości zbrojenia i spawy dla prętów dłuższych niż długości handlowe,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje żelbetowe, betonowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-ISO 6935-1	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie
PN-ISO 6935-1/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty gładkie Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-ISO 6935-2	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
PN-ISO 6935-2/AK	Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane Dodatkowe wymagania stosowane w kraju
PN-EN ISO 15630-1	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 1. Pręty, walcówka, i drut do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 15630-2	Stal do zbrojenia i sprężania betonu. Metody badań. Część 2. Zgrzewane siatki do zbrojenia.
PN-89/H-84023/06	Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki
PN-84/H-93000	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco
PN-82/H-93215	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie



**M.12.02.00 CIĘGNA SPRĘŻAJĄCE****M.12.02.01 KABLE SPRĘŻAJĄCE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania techniczne wykonania i odbioru sprężania kablobetonowych konstrukcji obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności mające na celu sprężenie konstrukcji za pomocą kabli sprężających. Kable mogą być zastosowane do konstrukcji sprężonych jako kable sprężające umieszczone wewnątrz przekroju (kable wewnętrzne) lub położone na zewnątrz przekroju (kable zewnętrzne).

W zakres robót wchodzi:

- a) wbudowanie armatury sprężającej (konstrukcje trasujące kable, zakotwienia),
- b) przygotowanie i montaż kabli,
- c) naciąg kabli,
- d) zabezpieczenie antykorozyjne kabli (iniekcja).

**1.4. Podstawowe określenia**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Konstrukcja kablobetonowa** - konstrukcja betonowa zbrojona kablami sprężającymi, w których siły sprężające są wywołane celowo i przekazywane na beton za pomocą zakotwień i innych urządzeń mechanicznych.

**Lina** - ciągnio sprężające składające się z drutów.

**Kabel sprężający** - ciągnio sprężające skonstruowane z drutów lub lin.

**Kabel sprężający z lin** - wiązka równoległych lin służąca do wywołania sił sprężających tj. do sprężenia konstrukcji.

**Kabel montażowy** - kabel służący do przeniesienia sił występujących w czasie montażu konstrukcji.

**Kabel docelowy** - kabel służący do przeniesienia sił występujących w konstrukcji pod obciążeniami eksploatacyjnymi.

**Kabel wewnętrzny** - kabel, którego trasa przebiega wewnątrz materiału konstrukcji (w betonie).

**Kabel zewnętrzny** - kabel, którego trasa przebiega poza przekrojem materiału konstrukcji i nie jest zespolony ze sprężaną konstrukcją.

**Rura osłonowa kabla (osłona kabla)** - rura oddzielająca kabel wewnętrzny od materiału konstrukcji lub zabezpieczająca kabel zewnętrzny od wpływów atmosferycznych.

**Konstrukcja trasująca kable** - konstrukcja stalowa lub żelbetowa połączona ze sprężaną konstrukcją, której celem jest zapewnienie projektowanej trasy kabli.

**Blok oporowy kabla** - konstrukcja stalowa lub żelbetowa, której celem jest przeniesienie siły naciągu kabla na sprężaną konstrukcję.

**Zakotwienie kabla** - mechaniczne urządzenie umieszczone na końcu kabla, opierające się o blok oporowy, którego celem jest przeniesienie siły znajdującej się w kablu na blok oporowy kabla.

**Zakotwienie czynne** - zakotwienie położone od strony wprowadzenia przez naciągarkę siły naciągu do kabla.

**Zakotwienie bierne** - zakotwienie położone po przeciwnej stronie w stosunku do zakotwienia czynnego i pracujące przez naciąg kabla po stronie czynnej (samozaciskające się w czasie naciągu kabla).

**Zakotwienie bierne pętlicowe** - zakotwienie bierne składające się z wbetonowanych w blok oporowy pętli zakończeń drutów (lin) kabla.

**Łącznik kabla** - jest to urządzenie mechaniczne służące do połączenia dwóch odcinków kabla.

**Naciągarka** - urządzenie hydrauliczne lub mechaniczne służące do naciągu kabla.

**Naciąg kabla** - wprowadzanie siły do kabla w czasie sprężania konstrukcji.

**Trwała siła sprężająca** - siła sprężająca, która powinna występować w konstrukcji w czasie eksploatacji. Siła ta wynika z obliczeń konstrukcji w stanie użytkowym.

**Początkowa siła sprężająca** - siła sprężająca występująca w konstrukcji bezpośrednio po naciągnięciu i zakotwieniu kabli.

**Montażowa siła sprężająca** - siła występująca pod zakotwieniem kabla w czasie naciągu, bezpośrednio przed zakotwieniem kabla.

**Straty reologiczne siły sprężającej** - opóźnione straty siły sprężającej występujące wskutek pełzania betonu, skurczu betonu i relaksacji stali sprężającej.

**Straty doraźne siły sprężającej** - straty siły sprężającej występujące w procesie sprężania zależne od: sprężanej konstrukcji, przyjętego systemu sprężania i technologii sprężania.

**Weryfikacja strat doraźnych** - badanie rzeczywistych strat doraźnych siły sprężającej i porównywanie ich ze stratami obliczonymi.

**Program sprężania** - opracowanie techniczne zawierające wszystkie niezbędne informacje, na podstawie których można wykonać operację sprężania.

**Iniekt** - mieszanina cementu, wody i domieszek wypełniająca rurę osłonową kabla, służąca do zabezpieczenia kabla przeciwko korozji. Jeśli przewiduje to system sprężania iniekt może występować w postaci smaru, wosku itp.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

#### 2.2.1. Zgodność materiału z Dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej i ST.

Do sprężania może być użyty system sprężania, którego materiały spełniają wymogi Ustawy o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r. Na system sprężania składają się: kable, zakotwienia, łączniki i naciągarki.

Materiały i wyroby podlegają badaniom, odbiorom technicznym i cechowaniu przez Zamawiającego, któremu przysługuje prawo obecności w zakładzie wytwarzającym w każdej fazie produkcji oraz wglądu do dokumentacji zakładowej dotyczącej produkcji.

#### 2.2.2. Liny

Do wykonania kabli linowych należy stosować liny do konstrukcji sprężonych o parametrach minimalnych zestawionych w tabeli nr 1.

Tabela nr 1

Wytrzymałość charakterystyczna drutów na rozciąganie	klasa wytrzymałości 1	$R_{vk} =$	1770	MPa
	klasa wytrzymałości 2	$R_{vk} =$	1860	MPa
Minimalne wydłużenie liny		$A_{min} =$	2	%
Moduł sprężystości podłużnej		$E_{v\_min} =$	190	GPa
Relaksacja naprężeń	dla lin z drutów o niskiej relaksacji	$R_{nt}$	< 2.5	%
	dla lin z drutów o normalnej relaksacji	$R_{nt}$	< 7.5	%

Na powierzchni drutów nie powinno być rdzy, pęknięć, łusek, rozwarstwień. Druty nie powinny mieć załamań lub uszkodzeń mechanicznych. Niedopuszczalne są łączenia drutów w linie.

#### 2.2.3. Kable

Typ kabli powinien odpowiadać typowi przyjętemu w Dokumentacji Projektowej.

#### 2.2.4. Rury osłonowe i trójniki iniekcyjne

Rury osłonowe oraz urządzenia do iniekcji powinny być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem kabli.

Oslony kablów powinny chronić kable i umożliwiać im minimalne przemieszczenia przy zachowaniu ciągłości ochrony iniektem. Rury osłonowe powinny być elastyczne i szczelne.

Trójniki iniekcyjne do iniekcji i odpowietrzania kanałów kablów, jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje ich zastosowanie, powinny być dostosowane do przyjętego systemu sprężania oraz rodzaju i wymiarów rur osłonowych.

Kable zewnętrzne są prowadzone w osłonach z rur PEHD. Rury osłonowe z PEHD mogą być dostarczone na budowę w odcinkach odpowiadających długościom poszczególnych kabli lub mogą być prefabrykowane z krótszych odcinków i na budowie łączone między sobą poprzez zgrzewanie.

Integralną częścią rury osłonowej są odcinki teleskopowe w miejscach połączenia z zakotwieniami, taśma uszczelniająca, mufy termokurczliwe oraz odpowietrzenia i wloty iniekcyjne. Odcinki teleskopowe są rurami PEHD o średnicy wewnętrznej nieznacznie większej od średnicy zewnętrznej zasadniczej rury osłonowej. Taśma uszczelniająca, mufy termokurczliwe oraz odpowietrzenia i wloty iniekcyjne nie są wykonane z PEHD.

Dostarczona partia rur osłonowych powinna być zaopatrzona w dokument zawierający:

- nazwę producenta,
- oznaczenie typu i wymiarów rur,

#### **2.2.5. Konstrukcje trasujące kable**

Konstrukcje powinny zapewniać przebieg trasy kabli zgodnie z Dokumentacją Projektową. Szczególnie ważne jest dotrzymanie dwóch parametrów trasy kabla: minimalnego promienia zagięcia kabla i minimalnego odcinka prostego kabla przed zakotwieniem.

Konstrukcje trasujące kable zewnętrzne (dewiatory) wykonuje się z rur stalowych zabezpieczonych antykorozyjnie poprzez galwanizację.

#### **2.2.6. Zakotwienia**

Zakotwienia muszą być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem kabli.

Elementy zakotwień pod względem użytego materiału, kształtów, wymiarów oraz twardości powierzchni powinny odpowiadać wymaganiom przyjętego systemu sprężania.

Zakotwienia nie mogą mieć widocznych pęknięć, a na powierzchniach klinujących również wżerów i nierówności przekraczających tolerancje dopuszczone dla systemu sprężania.

Jeśli Dokumentacja Projektowa i dokumentacja systemu sprężania nie przewiduje inaczej, w odniesieniu do powierzchni dociskających i centrujących należy przyjmować tolerancję  $\pm 0.1\text{mm}$ . Dopuszczalne odchyłki wymiarowe na długości elementów klinujących nie powinny przekraczać  $\pm 0.5\text{mm}$ , zaś wymiarów zewnętrznych bloków  $+0.5$  i  $0\text{mm}$ .

Zakotwienie kabla musi zapewnić utrzymanie projektowej siły z dokładnością do 5%.

#### **2.2.7. Armatura bloków oporowych**

Armatura bloku oporowego powinna być zgodna z przyjętym systemem sprężania, typem kabla i typem bloku oporowego.

Armatura składa się z płyty oporowej, konstrukcji stożka przejściowego i zbrojenia w postaci spirali lub siatek.

#### **2.2.8. Łączniki**

Łączniki muszą być zgodne z przyjętym systemem sprężania, typem i rodzajem kabli.

#### **2.2.9. Materiały do iniekcji cementowej**

##### **2.2.9.1. Cement**

Cement portlandzki bez dodatków, użyty nie później niż po trzech tygodniach od daty produkcji.

##### **2.2.9.2. Woda**

Woda powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1008:2004. Stosowanie wody z sieci wodociągowej dla ludności, nie wymaga badań.

### 2.2.9.3. Domieszki

Domieszek należy używać tylko takich, które poprawiając jedne cechy nie pogarszają innych niezbędnych cech zaczynu cementowego.

Domieszki powinny powodować opóźnienie wiązania zaczynu, zwiększać jego ciekłość oraz zmniejszać skurcz stwardniałego iniektu, a równocześnie nie osłabiać cech wytrzymałościowych, przyczepności i szczelności po stwardnieniu.

Nie można stosować domieszek powodujących pęcznienie zaczynu cementowego.

Każda domieszka powinna spełniać wymagania norm PN-EN 934-1:2009 i PN-EN 934-2:2002.

### 2.2.10. Inne materiały do iniekcji kanałów kablowych

Jeśli z Dokumentacji Projektowej wynika konieczność zastosowania innych materiałów do iniekcji (np. dla kabli sprężających z możliwością późniejszej regulacji siły sprężającej w kablu, lub kabli z możliwością wymiany) należy zastosować materiały (wosk, smar itp.) zgodnie z wymaganiami zastosowanego systemu sprężania.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

#### 3.2.1. Formowanie kabli z lin

Jeżeli stosowane są kable z lin, do ich formowania, czyli przygotowania lin i zmontowania ich w kable, należy użyć następującego sprzętu:

- bębny do rozwijania lin,
- urządzenia do cięcia lin (wskazane szlifierki kątowe),
- klucze zbrojarskie do formowania kabli przez wiązanie drutem wiązałkowym.

#### 3.2.2. Montaż kabli w konstrukcji

Do wprowadzenia kabli wewnętrznych do kanałów kablowych i kabli zewnętrznych do konstrukcji trasujących kable, w przypadku operowania kablami uprzednio uformowanymi, należy użyć wciągarek mechanicznych lub ręcznych.

#### 3.2.3. Naciąg kabli

Do naciągu kabli należy używać naciągarek wraz z osprzętem zgodnie z przyjętym systemem sprężania i typem kabli. Naciągarki te powinny być wycechowane przez upoważniony ośrodek badawczy. Kontrolę podlegają: naciągarki hydrauliczne, manometry i pompy.

Do pomiaru ciśnienia powinno się stosować manometry o klasie dokładności co najmniej 2.5 (wg PN-88/M-42303). Wskazania manometru odczytuje się z dokładnością do najmniejszej działki. Optymalny zakres pomiarowy manometru wynosi  $0.2 \div 0.8$  jego całkowitego zakresu. Manometry powinny dysponować rezerwą zdolności odczytu co najmniej 30% w stosunku do projektowanych potrzeb. Legalizacja manometrów powinna się odbywać raz na rok.

Konstrukcja pomp powinna zapewniać ciśnienie o 30% wyższe od zakresu roboczego.

Pompa powinna posiadać szczegółową instrukcję obsługi.

Każdy zestaw naciągowy musi być zaopatrzony w instrukcję i świadectwo kontroli zawierające aktualne parametry użytkowe naciągarki (zależność siły od ciśnienia). Parametry te powinny być aktualizowane co 6 miesięcy.

#### **3.2.4. Iniekcja kabli**

Do iniekcji kabli zaczynem cementowym należy używać specjalnych iniektarek. w czasie tłoczenia iniektu ciśnienie nie powinno przekraczać 10 atm. Sprzęt iniekcyjny należy sprawdzić na ciśnienie o 50% przekraczające ciśnienie przewidywane przy iniekcji.

Zawiesinę cementowo-wodną należy przygotować w mieszarce szybkoobrotowej o liczbie obrotów  $500 \div 1000$  na minutę.

Do iniekcji innymi materiałami, należy zastosować sprzęt zgodnie z wymaganiami zastosowanego systemu sprężania.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Liny powinny być transportowane i przechowywane w stanie zakonserwowanym na bębnach o minimalnej średnicy 1400mm. Ze względu na zagrożenie korozyjne spowodowane przez wilgoć, bębnow z linami nie wolno przewozić odkrytymi środkami transportowymi. Powinny one być składowane w zamkniętych i dobrze wentylowanych pomieszczeniach na podkładach drewnianych. Maksymalny okres magazynowania lin na budowie nie powinien przekraczać trzech miesięcy. w jednym kręgu powinien znajdować się tylko jeden odcinek liny.

Do transportu materiałów, elementów zakotwień, innych wyrobów oraz sprzętu może być użyty dowolny środek transportu spełniający warunki w zakresie obciążenia, kubatury, skrajni, wymagań organizacyjnych i bezpieczeństwa ruchu drogowego.

Na czas transportu przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed wpływami atmosferycznymi i szkodliwymi zanieczyszczeniami.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.2. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia PZJ zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST.

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### 5.2.3. Projekt (program) sprężania

Wykonawca przed przystąpieniem do sprężania opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji program sprężania zawierający następujące informacje:

- krótki opis sprężanej konstrukcji,
- podział operacji sprężania na etapy sprężania,
- warunki, jakim powinna odpowiadać konstrukcja, żeby można było realizować poszczególne etapy sprężania,
- sposób prowadzenia naciągu kabli sprężających,
- kolejność naciągu kabli sprężających,
- charakterystykę zakotwień kabli,
- charakterystykę naciągarek,
- wartość początkowej siły sprężającej, wartość siły trwałej i strat reologicznych,
- straty doraźne siły sprężającej,
- montażowe siły naciągu kabli,
- wydłużenia kabli,
- sposób weryfikacji programu sprężania,
- dokumentację sprężania.

W programie sprężania należy uwzględnić straty doraźne pochodzące od: sprężystego odkształcenia betonu, tarcia kabli w osłonach i na załamaniach tras, poślizgu kabli w urządzeniach kotwiących. Przy określaniu strat doraźnych za podstawę należy przyjmować określaną w Dokumentacjach Projektowych siłę sprężającą początkową, w której zawarte są straty doraźne.

Wydłużenia kabli należy obliczać przy założeniu wartości współczynników sprężystości kabli wyznaczonych doświadczalnie, z uwzględnieniem projektowanych sił na poszczególnych odcinkach tras kabli. Należy również uwzględnić poślizgi w zakotwieniach biernych i w łącznikach, przy naciągu jednostronnym.

Program sprężania powinien zostać zweryfikowany doświadczalnie w czasie naciągu pierwszych kabli o podobnych parametrach. Naciąg kabli powinien być prowadzony zgodnie ze zweryfikowanym programem sprężania.

### 5.2.3. Wymagania podstawowe

Wykonawca robót powinien dysponować wykwalifikowaną kadrą, wyposażeniem produkcyjno-budowlanym oraz zapleczem laboratoryjnym. Prawdliwość wykonania poszczególnych elementów procesu technologicznego powinna być potwierdzona w czasie odbioru. Za jakość robót w zakresie stosowania właściwych materiałów i przestrzegania właściwych technologii odpowiedzialny jest bezpośredni Wykonawca.

### 5.2.4. Przygotowanie lin i formowanie kabli

Dla kabli linowych pierwszą czynnością jest rozwinięcie liny z kręgu lub z bębna.

Po rozwinięciu przecina się linę na odpowiedniej długości odcinki równe długości kabla, dodając na każde zakotwienie ok. 1,50m przy zakotwieniu czynnym oraz 0,50 m przy zakotwieniu biernym. W przypadku wprowadzania do kanału kablowego uformowanego kabla, należy z pojedynczych lin uformować kabel przez powiązanie wiązki lin drutem wiązałkowym.

### 5.2.5. Wbudowanie armatury bloków oporowych, konstrukcji trasujących kable, rur osłonowych i trójników

Armatura bloków oporowych, konstrukcje trasujące kable i rury osłonowe powinny być tak wbudowane, żeby zapewnić trasy kabli zgodne z Dokumentacją Projektową.

Rury osłonowe kabli należy tak unieruchomić w formie, żeby nie mogły zmieniać swego położenia w czasie betonowania.

Szczególną uwagę należy zwrócić na szczelność kanałów kablowych.

Płaszczyzny zakotwień kabli powinny być prostopadłe do osi kabli.

Montaż trójników iniekcyjnych w ciągu rur osłonowych wymaga zwrócenia szczególnej uwagi na uszczelnienie połączenia rury z trójnikiem.

#### **5.2.6. Montaż kabli w konstrukcji**

Kabel w konstrukcji powinien być zmontowany tak, aby trasa kabla była zgodna z Dokumentacją Projektową

#### **5.2.7. Naciąg kabli (sprężanie konstrukcji)**

Sprężanie konstrukcji kablobetonowej polega na naciągu kabli sprężających.

Jeżeli Dokumentacje Projektowe nie przewidują inaczej, to zgodnie z PN-91/S-10042 sprężanie można rozpocząć po uzyskaniu przez beton wytrzymałości gwarantowanej wynoszącej 80% projektowanej wytrzymałości gwarantowanej na ściskanie. Przed rozpoczęciem sprężania należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich etapów realizacji konstrukcji poprzedzających sprężanie.

Należy przyjmować taką kolejność naciągu kabli, aby siła sprężająca była wprowadzana do konstrukcji możliwie symetrycznie w stosunku do osi przekroju poprzecznego.

Do naciągu kabli używa się nciągarek odpowiednich dla przyjętego systemu sprężenia.

W zależności od długości i kształtu trasy kabla naciąg kabla może być jedno- lub dwustronny. Przy naciągu dwustronnym używa się dwóch nciągarek równocześnie.

Po naciągnięciu kabla do założonej siły montażowej następuje utrwalenie siły w kablu przez zamocowanie końców kabla w zakotwieniach.

Naciąg kabli jest operacją niebezpieczną. w czasie naciągu kabli powinny być przestrzegane szczególne warunki bezpieczeństwa. Obsługa i eksploatacja nciągarek powinna się odbywać zgodnie z instrukcją obsługi. Stanowisko sprężania powinno być osłonięte dla ochrony pracujących przed skutkami ewentualnej awarii. w przypadku stwierdzenia wycieków oleju z nciągarek hydraulicznych należy najpierw zwolnić ciśnienie i dopiero wtedy usuwać awarię.

Prawidłowość wykonania sprężania należy oceniać na podstawie przeprowadzonych badań oraz pomiarów zawartych w Dzienniku Sprężania

#### **5.2.8. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Kable sprężające zabezpiecza się przed korozją przez zastosowanie iniekcji. Od jakości zaczynu iniekcyjnego i szczelności wypełnienia kanałów kablowych zależy trwałość konstrukcji kablobetonowej. Przed przystąpieniem do iniekcji należy opracować recepturę zaczynu iniekcyjnego spełniającego następujące wymagania:

- wytrzymałość na ściskanie  $R_7 = \text{min. } 20\text{MPa}$ ,  $R_{28} = \text{min. } 30\text{MPa}$
- pełna mrozoodporność po dwóch dniach
- sedymentacja nie przekraczająca 2% objętości
- konsystencja zapewniająca całkowite wypełnienie kanału na całej jego długości i przekroju

Należy utrzymać stosunek w/c na możliwie niskim poziomie, nie wyższym niż 0.40.



Proces iniekcji powinien prowadzić doświadczony wykonawca, a zespół wykonujący iniekcję powinien być przeszkolony i posiadać świadectwo upoważniające do wykonywania tego rodzaju prac.

Zawiesinę cementowo-wodną należy przygotować w mieszarce szybkoobrotowej. Czas mieszania powinien wynosić 5-8 minut. Wytworzony zaczyn należy przelać przez sito o oczkach 2 mm i poddać ciągłemu powolnemu mieszaniu aż do czasu wtłoczenia. Tłoczenie zawiesiny powinno się odbywać pod ciśnieniem 4-10 atm. Wypełnianie kanałów należy rozpocząć od najniższego poziomu. Każdy kanał powinien być wypełniany bez przerw aż do końca. Wtłaczanie zaczynu należy dokonywać przez rurki iniecyjne. Tłoczenie powinno się odbywać powoli, równomiernie, bez przerw i nagłych zmian ciśnienia.

W przypadku awaryjnym, przy częściowo wypełnionym kanale, gdy nie można usunąć usterki przez 15 minut, należy kanał przedmuchać powietrzem i przepłukać wodą, a po naprawieniu sprzętu przeprowadzić tłoczenie zaczynu od nowa.

Dokumentacja iniekcji w postaci dziennika tłoczenia, stanowiąca nieodłączną część dokumentacji wykonawczej budowy, powinna zgodnie z normą PN-78/S-10041 zawierać następujące informacje:

- recepturę zaczynu,
- warunki stosowania (temperatura, wilgotność powietrza),
- dane o pogodzie w każdym dniu i dla każdego kabla,
- dane techniczne kabli (wymiar, opis trasy),
- orzeczenie o stanie kanału i jego przygotowaniu do tłoczenia,
- informacje o wyprzedzających badaniach zaczynu i decyzję o rozpoczęciu tłoczenia,
- dane o przebiegu tłoczenia,
- inne uwagi.

Wtłaczanie zaczynu można uznać za zakończone, jeżeli z przeciwległego końca kanału lub rurki iniecyjnej z najwyżej położonej rurki odpowietrzającej wypływa czysty zaczyn o jednolitej konsystencji, a wtłoczona objętość zaczynu jest nie mniejsza od teoretycznej objętości wolnych przestrzeni w kanale.

Przy iniekcji innymi materiałami, należy zastosować procedury wykonania zgodnie z wymaganiami dla danego systemu.

Jeżeli Dokumentacje Projektowe nie przewidują inaczej, iniekcję kabli należy wykonać bezpośrednio po wykonaniu naciągu celem niedopuszczenia do ich skorodowania.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Wymagania podstawowe**

Badania techniczne mają za zadanie sprawdzenie prawidłowości wykonania poszczególnych elementów systemu sprężania, jakości użytych materiałów oraz prawidłowości wykonania zabiegu sprężania i iniekcji, oraz zgodność z odpowiednimi normami.

Badania powinny dotyczyć:

- materiałów i wyrobów,
- naciągarek,
- naciągu kabli,

- iniekcji kabli.

Badania materiałów i wyrobów przeprowadzone w zakładzie wytwarzającym w zasadzie decydują o odbiorze, jednakże zamawiający ma prawo zlecić przeprowadzenie badań w uprawnionym zakładzie badawczym.

Stwierdzenie w czasie odbioru technicznego zgodności z wymaganiami wykonanych i przyjętych robót nie zmniejsza odpowiedzialności Wykonawcy za stwierdzone w późniejszym okresie wady i niedokładności, nawet, jeżeli nie zostały one w czasie odbioru ujawnione.

Cechy odbiorcze i znaki pomiarowe powinny być utrzymane przez wykonawcę w stanie nienaruszonym i umożliwiającym w każdej fazie wykonawstwa kontrolę wykonywanych robót.

W przypadku konieczności przeniesienia cech odbiorczych lub znaków pomiarowych albo zastąpienia ich nowymi, należy to protokołarnie udokumentować.

Wyniki badań powinny być zawarte w odpowiedniej dokumentacji w formie sprawozdań z badań, protokołów, wpisów do Dziennika Budowy.

## **6.2.2. Badanie materiałów i wyrobów**

### **6.2.2.1. Ciężna sprężająca**

Zakres badań powinien obejmować :

- sprawdzenie zgodności z wymaganiami normy PN-71/M-80236 i Ustawę o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r,
- oględziny zewnętrzne i sprawdzenie wymiarów kabli (wygląd zewnętrzny, średnica drutów i lin, układ oraz łączenie drutów) - zgodnie z PN-71/M-80236.

Do pomiaru wielkości geometrycznych należy stosować uniwersalne przyrządy pomiarowe: suwmiarki o dokładności pomiaru 0.1 mm i mikrometry o dokładności pomiaru 0.01mm

Badania wytrzymałościowe kabli, lin i drutów należy przeprowadzić w maszynie wytrzymałościowej posiadającej aktualne świadectwo legalizacji.

Temperatura otoczenia w czasie badań nie powinna być niższa niż +10°C.

### **6.2.2.2. Zakotwienia, łączniki i armatura bloków oporowych**

Zakres badań powinien obejmować :

- oględziny zewnętrzne - sprawdzenie nieuzbrojonym okiem, czy na powierzchni poszczególnych elementów nie ma rys, pęknięć itp,
- sprawdzenie wymiarów i kształtu (pomiaru za pomocą stalowych miarek, szablonów, kątowników, liniału) z określeniem, czy mieszczą się w granicach tolerancji dopuszczonych w dokumentacji systemu sprężania,
- sprawdzenie materiału pod kontem zgodności z wymaganiami,
- sprawdzenie wzajemnego dostosowania poszczególnych elementów zakotwienia,
- sprawdzenie poprawności montażu.

Do pomiaru wielkości geometrycznych należy stosować uniwersalne przyrządy pomiarowe: suwmiarki o dokładności pomiaru 0.1mm i mikrometry o dokładności pomiaru 0.01mm

### **6.2.2.3. Rury osłonowe**

Badania rur osłonowych należy przeprowadzić zgodnie z normami: PN-EN 524-1 do 6.

#### 6.2.2.4. Materiały do iniektu

Materiały do iniekcji: cement, woda i domieszki należy badać zgodnie z normą PN-EN 447.

Należy wykonać:

- badanie lepkości umownej (jedną z dwóch metod normowych)
- badanie wydzielania wody
- badanie zmiany objętości
- badanie wytrzymałości na ściskanie (jedną z dwóch metod normowych)

Wyniki badań powinny spełniać wymogi PN-EN 447

Badania innych materiałów do iniekcji należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami dostawcy systemu sprężania.

#### 6.2.3. Badanie naciągarek

Stosowane naciągarki powinny być sprawne, sprawdzone na szczelność i wytrzymałość oraz mieć aktualne wyniki badań i cechowania (tablice zależności siły od ciśnienia).

Sprawdzenie działania oraz kontrola szczelności i wytrzymałości polega na pięciokrotnym przeciążeniu całego zestawu naciągowego o 30% ponad zakres roboczy przewidywany do zastosowania. Czas jednego przeciążenia powinien trwać nie krócej niż jedną minutę. w czasie badania ciśnienie w pompie nie powinno się obniżać; nie może wystąpić wyciek oleju.

Rezultatem kontroli jest ustalenie zależności wskazań siłomierza kontrolnego i manometru naciągarki. Są to wyniki cechowania czyli parametry użytkowe naciągarki w postaci określenia zależności siły naciągowej naciągarki od ciśnienia oleju w pompie.

#### 6.2.4. Badania w czasie naciągu kabli i po sprężeniu

Naciąg pierwszego kabla z każdej grupy (za grupę kabli należy uważać kable tego samego typu i o takim samym przebiegu trasy) musi być połączony z badaniem czyli weryfikacją strat doraźnych sprężania. Weryfikowane są straty od:

- tarcia kabli w kanałach i na załamaniach tras,
- sprężystego odkształcenia konstrukcji,
- poślizgu kabli w urządzeniach kotwiących.

W czasie badania strat należy określić współczynnik sprężystości kabla.

Na podstawie tych badań należy zweryfikować program sprężania i według zweryfikowanego programu prowadzić naciąg dalszych kabli danej grupy. W czasie sprężania należy prowadzić dokumentację sprężania zgodnie z programem sprężania.

Wykonawca zobowiązany jest do dokonywania bieżącej analizy badań i dokumentacji sprężenia w celu wprowadzania, gdy jest to niezbędne, odpowiednich korekt.

W czasie sprężania należy obserwować sprężaną konstrukcję, konstrukcje trasujące kable, a szczególnie bloki oporowe i zakotwienia.

Kontrolę wprowadzenia prawidłowej siły naciągu do kabla uzyskuje się przez:

- pomiar siły wywołanej przez naciągarke,
- pomiar całkowitego wydłużenia kabla.

Po wykonaniu sprężania, na podstawie przeprowadzonych badań oraz pomiarów zawartych w Dzienniku Sprężania należy zweryfikować i ocenić wynik sprężania. Konstrukcję można uznać za prawidłowo sprężoną, jeżeli siły sprężające wprowadzone do konstrukcji różnią się od projektowanych nie więcej niż o 5%. W przypadku sił sprężających mniejszych od 95% sił projektowych Wykonawca zobowiązany jest do wykonania obliczeń skutków niedoprężenia konstrukcji. Jeżeli niedoprężenie nie zagraża funkcji obiektu lub bezpieczeństwu, można obiekt dopuścić do eksploatacji. Jeśli zagraża, to należy doprężyć konstrukcję przez naciąg dodatkowych kabli.

W przypadku przekroczenia sił sprężających o więcej niż 5% należy również przeprowadzić obliczenia i stosownie do ich wyników podjąć decyzję odnośnie do ewentualnych zabiegów regulujących jego skutki.

Zmierzone wydłużenia kabli nie powinny się różnić od obliczonych o więcej niż 10%.

Jeżeli w sprężanej konstrukcji zostały zastosowane elementy nowe, wymagające sprawdzenia, lub w trakcie sprężania stwierdzone zostaną nieprawidłowości w zachowaniu się konstrukcji, to wówczas, Wykonawca po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, przeprowadza badania prowadzone według specjalnie opracowanego programu badań, który w szczególności będą obejmowały powinny odkształceń, uszkodzeń (rys) i deformacji konstrukcji.

#### **6.2.5. Badanie iniektu cementowego**

Badania kontrolne zawiesiny cementowo-wodnej należy przeprowadzać w okresie wykonywania iniekcji kabli, ograniczając te badania do:

- badania wytrzymałości na ściskanie,
- badania sedymentacji,
- pomiaru konsystencji metodą rozplywu.

##### **6.2.5.1. Badania wytrzymałości na ściskanie**

Badania wytrzymałości na ściskanie i obliczenie wyników wykonuje się według normy PN-88/B-04300 "Cement. Metody badań. Oznaczania cech fizycznych".

Formy do wykonania beleczek w ilości 12 sztuk należy uszczelnić a następnie wypełnić zawiesiną zaczynu cementowego, zagęszczając przez uderzenie formą o podstawę stołu laboratoryjnego i po wyrównaniu przez wygładzenie, przykryć folią polietylenową. Po upływie jednej doby próbki podlegają rozformowaniu, z których 6 sztuk umieszcza się w wodzie o temperaturze +18°C aż do terminu badania po 7 i 28 dniach dojrzewania. Wodę należy zmieniać co 7 dni. Pozostałe 6 próbek osłoniętych folią polietylenową należy przechowywać w warunkach wbudowania iniektu do czasu badania tj. po 7 i 28 dniach.

##### **6.2.5.2. Badanie sedymentacji**

Zawiesinę zaczynu cementowego wlewa się do 3-ch cylindrów o objętości pomiarowej 250 cm<sup>3</sup> i szczelnie zakorkowuje. Odczyty objętości zawiesiny wykonuje się na podziałce po 1, 2 i 24 godz. od wymieszania i wypełnienia cylindrów. Wielkość sedymentacji oblicza się w procentach oddzielnie dla każdego terminu ze wzoru :

$$S = \frac{V_P - V_K}{V_K} \times 100\%$$

gdzie:  $V_P$  = objętość początkowa,

$V_K$  = pomierzona objętość po 1, 2 i 24 godzinach.

### 6.2.5.3. Pomiar konsystencji metodą rozplywu

Oznaczenie konsystencji wykonuje się w wiskozymetrze Sontharda. Wiskozymetr składa się z cylindra o średnicy 50mm i wysokości 100mm oraz płyty stalowej lub szklanej o średnicy zewnętrznej ok. 220mm. Do cylindra ustawionego centrycznie na płycie wlewa się zaczyn i po wyrównaniu z górną krawędzią podnosi się cylinder pionowo ku górze. Pomierzona w centymetrach średnica rozlanego zaczynu jest miarą konsystencji, która powinna wynosić nie mniej niż 10cm.

### 6.2.6. Badanie innych materiałów do iniekcji

Badania innych materiałów do iniekcji należy przeprowadzić zgodnie z zaleceniami dostawcy systemu sprężania.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostkami obmiaru są:

- 1m (metr) wbudowanego kabla danego typu mierzony po jego osi,
- 1szt. (sztuka) zakotwienia,
- 1szt. (sztuka) łącznika.
- 1mb konstrukcji trasującej (rura stalowa galwanizowana)

Typ kabla i typy zakotwień i łączników określono w Przedmiarze Robót. Do długości kabla nie wlicza się odcinków wymaganych ze względu na wykonanie zabiegu sprężenia (zamocowania cięgien w zakotwieniach i prasach naciągowych).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Wykonywane roboty podlegają nadzorowi ze strony Inżyniera w zakresie stosowania właściwych materiałów i wyrobów, nieprzekraczania dopuszczalnych odchyłek i tolerancji oraz przestrzegania szczegółowych wymagań technicznych podanych w niniejszej Specyfikacji. Przekazywanie wykonanych robót do użytku powinno być poprzedzone badaniami i odbiorem technicznym przy udziale Inżyniera.

#### 8.2.1 Odbiory częściowe.

Odbiorom częściowym podlegają :

- dostarczona armatura sprężająca - pod kątem zgodności z zastosowanym systemem sprężania i typami kabli (elementy bloków oporowych, zakotwienia, łączniki),
- sprawdzenie typu zamontowanych cięgien,
- zgodność tras w poszczególnych przekrojach konstrukcji,
- rozstaw podparć i zwis cięgien,
- szczelność kanałów kablowych i ich stabilizacja,

- prostopadłość i pewność zamocowania elementów kotwiących w stosunku do osi ciągnięcia,
- rozmieszczenie rurek iniekcyjnych i odpowietrzających.

### 8.2.2 Odbiór końcowy.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

Odbiór końcowy całości robót winien być potwierdzony spisaniem protokołu odbioru.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2.1 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- opracowanie programu sprzężenia wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera, o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- zakup, transport i montaż wszystkich potrzebnych materiałów i wyrobów,
- dowóz, praca i odwóz niezbędnego sprzętu,
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- ułożenie kabli,
- montaż elementów odpowietrzających i odwadniających kanały kablowe,
- sprzężenie,
- zabezpieczenie antykorozyjne łącznie z wykonaniem iniekcji kanałów kablowych,
- badania związane z wykonywanymi pracami,
- rozbiórka i wywóz rusztowań,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2:2002	Cement -- Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 445:2007	Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych -- Metody badań (oryg.)
PN-EN 446:2007	Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych -- Metody iniekcji (oryg.)
PN-EN 447:2007	Zaczyn iniekcyjny do kanałów kablowych -- Wymagania podstawowe (oryg.)
PN-EN 480-1:2006	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 1: Beton wzorcowy i zaprawa wzorcowa do badania (oryg.)

---

PN-EN 480-2:2006	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Część 2: Oznaczanie czasu wiązania (oryg.)
PN-EN 523:2004	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Terminologia, wymagania, sterowanie jakością
PN-EN 524-1:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczanie kształtu i wymiarów
PN-EN 524-2:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczanie zachowania podczas zginania
PN-EN 524-3:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Badania na przeginięcie
PN-EN 524-4:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczanie odporności na obciążenie boczne
PN-EN 524-5:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczanie odporności na rozciąganie
PN-EN 524-6:1999	Oslony kabli sprężających z taśm stalowych. Metody badań. Oznaczanie szczelności (Oznaczanie strat wody)
PN-EN 934-1:2009	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 1: Wymagania podstawowe (oryg.)
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
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-M-80014:1971	Druty stalowe gładkie do konstrukcji sprężonych
PN-M-80236:1971	Liny do konstrukcji sprężonych
PN-S-10042:1991	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania





**M.13.00.00 BETON****M.13.01.00 BETON KONSTRUKCYJNY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Betonu Projektowanego oraz robót betonowych związanych z budową obiektów mostowych.

Oznaczenie klas betonu użyte w dokumentacji projektowej zgodne jest z normą projektową dla obiektów mostowych PN-91/S-10042. Jako odpowiadające należy przyjmować klasy betonu zgodnie z normą PN-EN 206-1 wg poniższej tabeli.

Tabela nr 1 Oznaczenie klas betonu wg poszczególnych norm

BETON wg PN-91/S-10042 ( $R_{Gb}$ )										
B10	B15	B20	B25	B30	B37	B45	B50	B55	B60	-
BETON wg PN-EN 206-1 ( $F_{ck.cube}$ )										
C8/10	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60	C55/67

Klasy wytrzymałości betonu na ściskanie dla poszczególnych elementów podano w Dokumentacji Projektowej.

Przygotowanie Specyfikacji dla Betonu Recepturowego wg PN-EN 206-1 należy do obowiązków Wykonawcy.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy obiektów mostowych.

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

Niniejsza Specyfikacja zawiera wspólne wymagania dotyczące wszystkich konstrukcji z betonu. Inne Specyfikacje odnoszące się do konstrukcji betonowych zawierają szczegółowe wymagania dotyczące specyfiki opisanych tam robót i należy jeź rozpatrywać łącznie z niniejszą Specyfikacją.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wymagane jest aby beton był wykonywany zgodnie z normą PN-EN 206-1.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiały stosowane do produkcji betonu winny spełniać wymagania zawarte w Dz.U.00.63.735 oraz w normach PN-EN 206-1 oraz PN-S-10040: 1999.

#### **2.2.1. Cement - wymagania i badania**

Cement pochodzący z każdej dostawy musi spełniać wymagania zawarte w PN-EN 197-1.

Dla betonów konstrukcyjnych dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie cementu portlandzkiego niskoalkalicznego bez dodatków obniżających jego trwałość – CEM I o następujących klasach zależnych od klas betonu:

- do betonów klasy C16/20 i C20/25 – cement klasy 32,5 NA;
- do betonów klasy C25/30 i C30/37 – cement klasy 42,5 NA;
- do betonów klasy C35/45 i większej – cement klasy 52,5 NA.

Zaleca się, aby ilości alkaliów nie przekraczała 0,6%, a w przypadku kruszywa niereaktywnego 0,9%.

Do elementów podpór, których grubość zastępcza jest nie mniejsza niż 60cm, należy stosować cementy LH o niskim cieple hydratacji, nie przekraczającym wartości 270 J/g.

#### **2.2.2. Kruszywo**

Do betonu należy stosować kruszywo mineralne wg PN-EN 12620 o właściwościach odpowiadających wymaganiom normy PN-86-B-06712, PN-86-B-06712/A1, PN-S-10040.

Ponadto zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom, które zestawiono poniżej.

1) Marka kruszywa nie powinna być niższa niż symbol liczbowy klasy betonu

2) Jako kruszywo grube powinny być zastosowane:

- a) do betonów klasy C25/30 i większych - grysy granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 16 mm, spełniające następujące wymagania:
  - zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych - nie większa niż 1%,
  - wskaźnik określony ułamkiem masowym rozkruszenia dla grysów bazaltowych i innych, z wyjątkiem granitowych - nie większy niż 8%,
  - nasiąkliwość dla kruszywa marki 30 i marki 50 odmiany II - nie większa niż 1,2%,

- mrozoodporność dla kruszywa marki 30:
    - według metody bezpośredniej - nie większa niż 2%,
    - według zmodyfikowanej metody bezpośredniej - nie większa niż 10%,
  - zalecana zawartość określona ułamkiem masowym:
    - podziarna - nie większa niż 5%,
    - nadziarna - nie większa niż 10%,
- b) do betonu klasy C20/25 - żwir o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż 31,5 mm, spełniający następujące wymagania:
- w zakresie cech fizycznych i chemicznych określone w Polskiej Normie dla kruszywa marki 30,
  - mrozoodporność według zmodyfikowanej metody bezpośredniej - nie większa niż 10%,
  - zalecana zawartość określona ułamkiem masowym:
    - podziarna - nie większa niż 5%,
    - nadziarna - nie większa niż 10%.
- 3) Jako kruszywo drobne powinny być zastosowane piaski o uziarnieniu nie większym niż 2 mm pochodzenia rzecznoego lub kompozycja piasku rzecznoego i kopalnianego uszlachetnionego, spełniające wymagania:
- a) w zakresie zawartości określonych ułamkiem masowym poszczególnych frakcji w stosie okruszowym:
- ziarna nie większe niż 0,25 mm - (14÷19)%,
  - ziarna nie większe niż 0,5 mm - (33÷48)%,
  - ziarna nie większe niż 1 mm - (57÷76)%,
- z zastrzeżeniem wymagań określonych w ust. 4,
- b) w zakresie cech fizycznych i chemicznych:
- zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych - nie większa niż 1,5%,
  - zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki - nie większa niż 0,2%,
  - zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych - nie większa niż 0,25%.
- 4) Uziarnienie kruszywa powinno:
- a) być ustalone doświadczalnie w czasie projektowania mieszanki betonowej - dla betonów klasy C30/37 i klas większych,
- b) dla betonów klas C20/25 i C25/30 mieścić się odpowiednio w granicach dla łącznego uziarnienia podanych w tabeli:

Wymiar boku oczka sita (mm)	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito	
	wymiar ziarna ≤ 16mm (%)	wymiar ziarna ≤ 31,5mm (%)
0,25	3÷8	2÷8
0,50	7÷20	5÷18
1,0	12÷32	8÷28
2,0	21÷42	14÷37
4,0	36÷56	23÷47
8,0	60÷76	38÷62
16,0	100	62÷80
31,5	-	100

### 2.2.3 Woda

Do betonu należy stosować wodę pitną wodociągową. Woda ta nie wymaga badań laboratoryjnych, o których mowa w PN-EN 1008

### 2.3. Klasy ekspozycji

Wymagane klasy ekspozycji elementów betonowych w zależności od warunków pracy należy przyjmować zgodnie z poniższą tabelą, chyba, że w Dokumentacji Projektowej podano inne wymagania.

Element	Warunki ekspozycji	Klasy ekspozycji
pale	przy braku agresywności chemicznej XA	XC2
	przy agresywności chemicznej XA1, (XA2)	XC2, XA1 (XA2)
ławy fundamentowe, oczepy pali	przy braku agresywności chemicznej XA	XC2
	przy agresywności chemicznej XA1, (XA2)	XC2, XA1 (XA2)
słupy filarów, korpusy przyczółków	wiadukty nad drogami klasy A, S, GP, G (elementy narażone na działanie aerozolu z chlorkami, tzn. zlokalizowane w sąsiedztwie jezdni, najdalej na przeciwskarpie rowu, przyczółki przewidziane w skarpie nasypu uważa się za niezagrażone działaniem aerozoli z chlorkami)	XC4, XD3, XF4
	pozostałe obiekty mostowe (elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD1, XF1
ustrój nośny	wiadukty nad drogami klasy A, S, GP, G (elementy narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD3, XF4
	pozostałe obiekty mostowe (elementy nie narażone na działanie aerozolu z chlorkami)	XC4, XD1
kapy chodnikowe, gzymsy	kapy chodnikowe i gzymsy wykonywane z "ciężkim" zabezpieczeniem (żywice na chodnikach, wyprawy na gzymsach)	XC3, XF2
nawierzchnie mostowe	wszystkie	XC4, XD3, XF4, XM1
bariery betonowe	wszystkie	XC4, XD3, XF4
plyty przejściowe	wszystkie	XC2
-	konstrukcje narażone na oddziaływanie wód agresywnych (np. wody morskiej)	XS3, XF4, XC4, XA1

**2.4. Pozostałe wymagane parametry**

Poniższa tabela zawiera właściwości, które powinien spełniać beton:

Parametr	Wymagania	Zgodnie z:
maksymalny nominalny górny wymiar ziaren kruszywa	16mm beton $\geq$ C25/30	PN-S-10040
	31.5mm beton $<$ C25/30	
klasa zawartości chlorków:		
- w konstrukcjach żelbetowych	nie większy niż Cl 0,40	Patrz 10.1
- w konstrukcjach sprężonych	nie większy niż Cl 0,20	
nasiąkliwość	do 4% - dla elementów mających bezpośredni kontakt z wodą i chemicznymi środkami odladzającymi do 5% dla pozostałych elementów	PN-91/S-10042, PN-S-10040, PN-88/B-06250
wodoszczelność	Odpowiadająca przynajmniej stopniowi W8 większa od 0.8 MPa (wg PN-88/B-06250)	PN-88/B-06250
Zawartość powietrza	max 2% w przypadku betonu nienapowietrzonego nie mniej niż 4% dla betonu napowietrzonego	PN-EN 206-1, PN-EN 12350-7
Stopień mrozodporności	ubytek masy nie większy od 5% spadek wytrzymałości nie większy od 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania (F 150)	PN-S-10040, PN-88/B-06250

Beton klasy niższej niż C20/25 powinien spełniać wymagania tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Instalacje do wytwarzania betonu powinny być typu automatycznego lub półautomatycznego przy wagowym dozowaniu kruszywa, cementu, wody i dodatków. Silosy na cement muszą mieć zapewnioną szczelność z uwagi na wilgoć atmosferyczną. Wagi do dozowania cementu powinny być kontrolowane co najmniej raz na 2 miesiące i rektyfikowane przynajmniej raz na rok. Urządzenia dozujące wodę powinny być sprawdzane co najmniej raz na miesiąc. Dozatory muszą mieć aktualne świadectwo legalizacji. Mieszanie składników powinno się odbywać wyłącznie w betoniarkach o wymuszonym działaniu (zabrania się stosowania mieszarek wolnospadowych). Objętość mieszalników betoniarek musi zabezpieczać pomieszczenie wszystkich składników mieszanych bez wyrzucania na zewnątrz.

Do podawania mieszanek należy stosować pojemniki o konstrukcji umożliwiającej łatwe ich opróżnianie lub pompy przystosowane do podawania mieszanek plastycznych. Dopuszcza się także przenośniki taśmowe jednosekcyjne do podawania mieszanki na odległość nie większą niż 10m, wibratory wgłębne o częstotliwości min. 6000 drgań/min. i buławami o średnicy nie większej od 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

###### **4.2.1. Transport cementu**

Transport cementu w workach, krytymi środkami transportowymi. Dla cementu luzem należy stosować cementowagony i cementosamochody wyposażone we wsypy umożliwiające grawitacyjne napełnianie zbiorników i urządzenie do wyładowywania cementu oraz powinny być przystosowane do plombowania i wyspów i wysypów.

###### **4.2.2. Ogólne zasady transportu masy betonowej**

Masę betonową należy transportować środkami nie powodującymi:

- naruszenia jednorodności masy,
- zmian w składzie masy w stosunku do stanu początkowego (bezpośrednio po wymieszaniu).

Czas trwania transportu i jego organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania masy betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został ustalony dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

###### **4.2.3. Transport, podawanie i układanie mieszanki betonowej**

###### **4.2.3.1 Środki do transportu betonu**

Mieszanki betonowe mogą być transportowane mieszalnikami samochodowymi (tzw. "gruszkami"). Ilość "gruszek" należy dobrać tak aby zapewnić wymaganą szybkość betonowania z uwzględnieniem odległości dowozu, czasu twardnienia betonu oraz koniecznej rezerwy w przypadku awarii samochodu

###### **4.2.3.2 Czas transportu i wbudowania**

Czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż:

- 90 minut przy temperaturze otoczenia +15°C
- 70 minut przy temperaturze otoczenia +20°C
- 30 minut przy temperaturze otoczenia +30°C

Transport masy betonowej przenośnikami taśmowymi dopuszcza się przy zachowaniu następujących warunków:

- a) masa betonowa powinna być co najmniej konsystencji plastycznej (6cm wg stożka opadowego),
- b) szybkość posuwu taśmy nie powinna być większa niż 1 m/s,
- c) kąt pochylenia przenośnika nie powinien być większy niż 18° przy transporcie do góry i 12° przy transporcie w dół,
- d) przenośnik powinien być wyposażony w urządzenie do równomiernego wysypywania masy oraz do zgarniania zaprawy i zaczynu z taśmy przy jej ruchu powrotnym, przy czym zgarnięty materiał powinien być stopniowo wprowadzony do dostarczanej masy betonowej,

e) odległość transportu nie przekracza 10m.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Wymagania podstawowe**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej, spełniający warunki normy PN-99/S-10040,
- projekt techniczny rusztowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej, i obliczenia statyczno-wytrzymałościowe, spełniający warunki normy PN-99/S-10040,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- opracowanie dokumentacji technologicznej
- planu kontroli jakości betonu dostosowanego do wymagań technologii produkcji, zawierającego podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu wg pkt. 6.2.1.1 niniejszej specyfikacji.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **5.2.2. Roboty betonowe**

##### **5.2.2.1. Zalecenia ogólne**

Rozpoczęcie robót betoniarskich może nastąpić po wykonaniu przez Wykonawcę zaakceptowanego przez Inżyniera PZJ.

Roboty betoniarskie muszą być wykonane zgodnie z PN-S-10040, PN-EN 206-1.

##### **5.2.2.2. Układanie mieszanki betonowej**

Mieszanki betonowej nie należy zrzucać z wysokości większej niż 0,75m od powierzchni na którą spada. w przypadku gdy wysokość ta jest większa należy mieszankę podawać za pomocą rynny zsykowej (do wysokości 3,0m) lub leja zsykowego teleskopowego (do wysokości 8,0m)

Przy wykonywaniu elementów konstrukcji monolitycznych należy przestrzegać postanowień Specyfikacji i PZJ, a w szczególności:

- mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny warstwami o grubości do 40cm zagęszczając wibratorami wgnębnymi
- do wyrównywania powierzchni betonowej należy stosować belki (łaty) wibracyjne

##### **a) Zagęszczanie betonu**

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę, z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie wolno dotykać zbrojenia buławą wibratora;
- podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 sekund po czym wyjmować powoli w stanie wibrującym;
- kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o  $1,4R$ , gdzie  $R$  jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,70m;

b) Przerwy w betonowaniu

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej nie określono przerw w betonowaniu, należy je sytuować w miejscach uzgodnionych z Inżynierem.

W przypadku przerwy w betonowaniu trwającej ponad 2 godziny wznowienie może nastąpić po przygotowaniu szorstkiej powierzchni stykowej na betonie starym oraz po oczyszczeniu i nawilżeniu tej powierzchni.

c) Wymagania przy pracy w nocy

W przypadku gdy betonowanie konstrukcji wykonywane jest także w nocy konieczne jest wcześniejsze przygotowanie odpowiedniego oświetlenia zapewniającego prawidłowe wykonawstwo robót i dostateczne warunki bezpieczeństwa pracy.

### 5.2.2.3. Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

a) Temperatura otoczenia

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż  $+5^{\circ}\text{C}$  zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15MPa przed pierwszym zamarznięciem

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do  $-5^{\circ}\text{C}$  jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszanki betonowej o temperaturze  $+10^{\circ}\text{C}$  w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni.

b) Zabezpieczenie podczas opadów

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

c) Zabezpieczenie betonu przy niskich temperaturach otoczenia

Przy niskich temperaturach otoczenia ułożony beton powinien być chroniony przed zamarznięciem przez okres pozwalający na uzyskanie wytrzymałości co najmniej 15MPa

Uzyskanie wytrzymałości 15MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja

Przy przewidywaniu spadku temperatury poniżej  $0^{\circ}\text{C}$  w okresie twardnienia betonu należy wcześniej podjąć działania organizacyjne pozwalające na odpowiednie osłonięcie i podgrzanie zabetonowanej konstrukcji.

### 5.2.2.4. Pielęgnacja betonu

a) Materiały i sposoby pielęgnacji betonu



Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni betonu lekkimi osłonami wodoszczelnymi zapobiegającymi odparowaniu wody z betonu i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem

Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5°C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę)

Nanoszenie błon nieprzepuszczających wody jest dopuszczalne tylko wtedy gdy beton nie będzie się łączył z następną warstwą konstrukcji monolitycznej, a także gdy nie są stawiane specjalne wymagania odnośnie jakości pielęgnowanej powierzchni

Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008:2004.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami

#### b) Okres pielęgnacji

Ułożony beton należy utrzymywać w stałej wilgoci przez okres co najmniej 7 dni. Polewanie betonu normalnie twardniejącego należy rozpocząć po 12 godzinach od zabetonowania.

#### 5.2.2.5. Obróbka cieplna i pielęgnacja betonu w produkcji prefabrykatów

Gdy temperatura otoczenia jest mniejsza niż +10°C należy przestrzegać następujących rygorów w prowadzeniu obróbki cieplnej:

- bezpośrednio po zakończeniu formowania przykryć powierzchnie elementów izolacją paroszczelną (np. folią polietylenową), którą pozostawia się na cały czas obróbki cieplnej,
- wstępne dojrzewanie w temperaturze otoczenia - min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury betonu z szybkością max. 15°C/godz.,
- max temperatura betonu podczas obróbki cieplnej nie większa od 80°C,
- studzenie w formie z przykryciem paroszczelnym do uzyskania różnicy temperatur między powierzchnią betonu a otoczeniem nie większej niż 40°C.

Przykładowo, gdy max. temp. obróbki cieplnej wynosi 80°C a temp. otoczenia wynosi około 10°C, wówczas czas trwania kolejnych faz będzie następujący:

- wstępne dojrzewanie min. 3 godz.,
- podnoszenie temperatury około 5 godz.,
- utrzymanie temperatury 80°C 4 godz.,
- studzenie 2 godz.

#### 5.2.2.6. Wykańczanie powierzchni betonu

Dla powierzchni widocznych betonów obowiązują następujące wymagania:

- Wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, jednakowego koloru, bez zagłębień między ziarnami kruszywa, przełomami i wybrzuszeniami ponad powierzchnię
- Pęknięcia są niedopuszczalne
- Rysy powierzchniowe skurczowe są dopuszczalne pod warunkiem, że zostaje zachowana otulina zbrojenia betonu minimum 1cm oraz rozwartość nie przekracza 0,2mm.
- Pustki, raki i wykuszyny są dopuszczalne pod warunkiem, że otulenie zbrojenia betonu będzie nie mniejsze niż 1cm, a powierzchnia na której występują nie większa niż 0,5% powierzchni odpowiedniej ściany.
- Ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody.

- Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty zgodnie z Dokumentacją Projektową. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0cm.
- Równość górnej powierzchni ustroju nośnego przeznaczonej pod izolację powinna odpowiadać wymaganiom producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm,
- ewentualne łączniki stalowe (druć, śruby itp.), które spełniały funkcję stężeń deskowań lub inne i wystają z betonu po rozdeskowaniu, powinny być obcięte przynajmniej 1 cm pod wykończoną powierzchnią betonu, a otwory powinny być wypełnione zaprawą cementową.

Wszystkie uszkodzenia, pustki, wykruszyny i nierówności powierzchni przekraczające wartości dopuszczalne, powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym wg specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera.

### 5.2.3 Deskowania

Deskowanie powinno w czasie eksploatacji zapewnić sztywność i niezmienność konstrukcji oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzenia przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi.

### 5.2.4. Rusztowania

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonać według PZJ. Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

#### 6.2.1. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu

##### 6.2.1.1. Zakres kontroli

Kontroli podlegają następujące właściwości składników betonu, mieszanki betonowej i betonu, badane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 206-1:2003. Badania winny obejmować sprawdzenie:

- właściwości cementu i kruszywa,
- konsystencji mieszanki betonowej,
- zawartości powietrza w mieszance betonowej,
- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- nasiąkliwości betonu,
- przepuszczalności wody przez beton.
- odporność betonu na działanie mrozu.

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej i betonu, badane zgodnie z wymaganiami zawartymi w normie PN-EN 206-1:2003. Badania winny obejmować sprawdzenie co najmniej:

- konsystencji mieszanki betonowej - przy każdym ładunku betonu, (ilość mieszanki betonowej transportowana pojazdem, obejmująca zarób lub więcej zarobów)
- zawartości powietrza w mieszance betonowej – raz dziennie dla betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta,
- wytrzymałości betonu na ściskanie - oznaczana po 28 dniach, w ilości nie mniejszej niż:
  - 3 próbki na pierwsze 50 m<sup>3</sup> betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta,
  - po pierwszych 50 m<sup>3</sup> betonu o jednakowej recepturze, od jednego producenta: 1 próbka na 150 m<sup>3</sup> betonu lub 1 próbka na dzień,
- nasiąkliwości betonu – co najmniej 3 razy w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> dla betonu o jednakowej recepturze, oznaczana po 28 dniach,
- przepuszczalności wody przez beton – co najmniej raz w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> dla betonu o jednakowej recepturze.
- odporność betonu na działanie mrozu - co najmniej raz w okresie wykonywania obiektu i nie rzadziej niż 1 raz na 5000 m<sup>3</sup> dla betonu o jednakowej recepturze.

#### **6.2.1.2. Pobranie próbek i badanie**

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normą PN-EN 206-1:2003 i dodatkowymi wymaganiami Zamawiającego oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów

Próbki mieszanki betonowej należy losowo wybierać i pobierać zgodnie z PN-EN 12350-1.

W PZJ powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualnymi normami, niniejszą Specyfikacją oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

#### **6.2.1.3. Kontrola rusztowań i deskowań**

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z:

- PN-S-10050:1989, PN-M-47900-1 do 3:1996 w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080:1993, PN-B-03163-1 do 3:1998 w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem rusztowania,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- wielkość podniesienia wykonawczego,

- przygotowanie podłoża.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem deskowania,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do niezależnych reperów. Pomiary te powinny być prowadzone również w czasie dojrzwania betonu, oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia.

#### **6.2.1.4. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarciu nie większym niż 0,2 mm.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji. Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu klasy określonej w Dokumentacji Projektowej. Ilość betonu określa się na podstawie Dokumentacji Projektowej z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorom podlegają:

- materiały użyte do wytwarzania mieszanki betonowej (cement, kruszywo, woda zarobowa itp.),
- dostarczana na plac budowy lub wytwarzana na miejscu gotowa mieszanka betonowa,
- beton wykonanych elementów konstrukcji
- wykonanie deskowań i rusztowań.

Do odbioru końcowego Wykonawca przedstawi Inżynierowi dokumenty określające parametry zastosowanych materiałów do wytworzenia betonu, cechy fizyczne i mechaniczne wbudowanego betonu oraz operat z pomiarów geometrycznych wykonanych elementów.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa. Składniki ceny jednostkowej wg Specyfikacji dla poszczególnych rodzajów betonu/robót.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Rozporządzenia**

Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.

### **10.2 Normy**

#### **10.2.1. Ogólne**

PN-S-10040:1999	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Wymagania i badania
PN-91/S-10042	Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie
PN-S-10080:1993	Obiekty mostowe -- Konstrukcje drewniane -- Wymagania i badania
PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe -- Konstrukcje stalowe -- Wymagania i badania
PN-B-03163-1:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Terminologia
PN-B-03163-2:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Wymagania
PN-B-03163-3:1998	Konstrukcje drewniane -- Rusztowania -- Badania przy odbiorze
PN-M-47900-1:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Określenia, podział i główne parametry
PN-M-47900-2:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania stojakowe z rur
PN-M-47900-3:1996	Rusztowania stojące metalowe robocze -- Rusztowania ramowe

#### **10.2.2. Cement**

PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu. Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2:2006	Metody badania cementu. Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 196-3:2009	Metody badania cementu. Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-5:2006	Metody badania cementu. Część 5: Badanie pucolanowości cementów pucolanowych
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia

PN-EN 196-7:2009	Metody badania cementu. Część 7: Sposoby pobierania i przygotowania próbek cementu
PN-EN 196-8:2005	Metody badania cementu. Część 8: Ciepło hydratacji. Metoda rozpuszczania
PN-EN 196-9:2005	Metody badania cementu. Część 9: Ciepło hydratacji. Metoda semiadiabatyczna
PN-EN 197-1:2002	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-1:2002/A1:2005	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku (Zmiana A1)
PN-EN 197-2:2002	Cement. Część 2: Ocena zgodności
PN-EN 197-4:2005	Cement. Część 4: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów hutniczych o niskiej wytrzymałości wczesnej
PN-EN 14216:2005	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów specjalnych o bardzo niskim cieple hydratacji
PN-B-04309:1973	Cement. Metody badań. Oznaczanie stopnia białości
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-B-19707:2003/Az1:2006	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności
PN-M-47350:1984	Zasobniki do cementu i kruszywa. Ogólne wymagania i badania.

### 10.2.3 BETON

PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 206-1:2003/A1:2005	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność (Zmiana A1)
PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-88-B-06250	Beton zwykły
PN-EN 934-2:2002	Domieszki do betonu, zaprawy, zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu. Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
PN-EN 934-2:2002/A1:2005	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Część 2: Domieszki do betonu -- Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
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 12350-1:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek
PN-EN 12350-2:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
PN-EN 12350-3:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 3: Badanie konsystencji metodą Vebe
PN-EN 12350-4:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 4: Badanie konsystencji metodą oznaczania stopnia zagęszczalności
PN-EN 12350-5:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 5: Badanie konsystencji metodą stolika rozpliwowego
PN-EN 12350-6:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 6: Gęstość
PN-EN 12350-7:2001	Badania mieszanki betonowej. Część 7: Badanie zawartości powietrza. Metody ciśnieniowe
PN-EN 12390-1:2001	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-1:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2002	Badania betonu. Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12390-4:2001	Badania betonu. Część 4: Wytrzymałość na ściskanie. Wymagania dla maszyn wytrzymałościowych

---

PN-EN 12390-5:2009	Badania betonu. Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-6:2001/AC:2004	Badania betonu. Część 6: Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu próbek do badania
PN-EN 12390-7:2009	Badania betonu. Część 7: Gęstość betonu
PN-EN 12390-8:2009	Badania betonu. Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
PN-EN 12504-1:2009	Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
PN-EN 12504-2:2002	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-EN 12504-2:2002/Ap1:2004	Badania betonu w konstrukcjach. Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
PN-86-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
PN-EN 12620+A1:2008	Kruszywa do betonu
PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 13369:2005/A1:2008	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych
PN-B-06264:1978	Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Badania radiograficzne
PN-B-06281:1973	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody badań wytrzymałościowych
PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych





## M.13.01.01 BETON FUNDAMENTÓW W DESKOWANIU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu fundamentów w deskowaniu dla obiektów mostowych oraz płyt przejściowych dla obiektów mostowych na ich styku z nasypami drogowymi.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

#### 1.2. Zakres stosowania Specyfikacji

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### 1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy konstrukcji fundamentów w deskowaniu oraz płyt przejściowych dla obiektów mostowych. Do fundamentów przy braku agresywności chemicznej wody gruntowej należy stosować beton klasy minimum C20/25 (B25) oraz minimum C30/37 (B35) przy agresywności chemicznej XA, natomiast dla płyt przejściowych beton klasy C25/30 (B30).

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto dla płyt przejściowych:

- wykonanie podsypki piaskowej wyrównawczej o grubości 5cm i jej zagęszczenie,
- uszczelnienie styku z przyczółkiem.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**Płyta przejściowa** - żelbetowa płyta ułożona pod jezdnią, połączona na jednym końcu z konstrukcją przyczółka lub ustroju niosącego, drugim końcem wchodząca w nasyp drogowy, w celu amortyzacji i łagodnego przejścia z warunków sztywności podłoża na obiekcie mostowym do sztywności podłoża na jezdni za przyczółkiem, oraz niwelująca wpływ osiadania nasypu za przyczółkiem na warunki jazdy.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Betony wymienione w p. 1.3 powinny spełniać wymagania dla klas ekspozycji XC2 dla fundamentów przy braku agresywności chemicznej i płyt przejściowych oraz XC2 + XA1 (XA2) dla fundamentów w przypadku agresywności chemicznej wody gruntowej, jak również pozostałe wymagania dotyczące składników betonu, mieszanki betonowej i stwardniałego betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto piasek dla podsypki pod płyty przejściowe wg PN-88/B-04481 oraz materiały pomocnicze: masa asfaltowa, rurki stalowe.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto:

Wykonanie płyt przejściowych może nastąpić po wykonaniu i odebraniu nasypów drogowych. Wykonanie i zagęszczenie podsypki pod płyty przejściowe: zastosować podsypkę z piasku średnioziarnistego lub gruboziarnistego. Wskaźnik zagęszczenia podsypki nie mniejszy niż 1,0 (określony zgodnie z normą PN-88/B-04481).

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe

– dla ław fundamentowych w planie	±5cm
– dla rzędnej wierzchu ław fundamentowych	±2cm
– odchylenie od pionu płaszczyzn ław fundamentowych	±2cm
– dla płyt przejściowych w planie	±1cm

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Kontrola obejmuje również deskowania i rusztowania.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 ST. M.13.01.00 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- koszty związane z obsługą geodezyjną, wytyczenie, inwentaryzacja,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- dla płyt przejściowych wykonanie podsypki piaskowej o grubości 5cm wraz z jej zagęszczeniem,
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników,
- wykonanie deskowania i rusztowania wraz z projektem i z akceptacją Inżyniera, o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,

- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów,
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- rozbiórkę deskowania i rusztowania,
- uszczelnienie styku płyt przejściowych od strony przyczółka i styków między płytami przez zalanie masą asfaltową,
- wszelkie koszty wynikające z zaleceń administratora cieką, zawartych w uzgodnieniach,
- oczyszczenie miejsca robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy oraz śmieci wraz z odwozem i ich utylizacją.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

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

PN-EN 13043:2004                      Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.

**M.13.01.03 BETONOWE ELEMENTY PODPÓR O GRUBOŚCI > 60 CM****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonowych elementów podpór w deskowaniu dla obiektów mostowych, których najmniejszy wymiar jest większy niż 60cm.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

**1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy elementów podpór, tj. filarów przyczółków, ścian oporowych, w deskowaniu, których najmniejszy wymiar jest większy niż 60cm, dla obiektów mostowych. Do elementów podpór narażonych na działanie aerozolu z chlorkami (położonych sąsiedztwie jezdni dróg klasy A, S, GP, G) należy stosować beton klasy minimum C35/45 (B45) oraz beton klasy minimum C30/37 (B35) do elementów nie narażonych na działanie aerozolu z chlorkami.

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Betonowe elementy podpór o grubości > 60 cm - betonowe elementy podpór, których najmniejszy wymiar jest większy niż 60cm.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Betony wymienione w p. 1.3 powinny spełniać wymagania dla klas ekspozycji XC4+XD3+XF4 dla elementów podpór narażonych na działanie aerozolu z chlorkami oraz XC4+XD1+XF1 dla elementów

nie narażonych na działanie aerozolu z chlorkami, jak również pozostałe wymagania dotyczące składników betonu, mieszanki betonowej i stwardniałego betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- |  |                |
|--|----------------|
| – dopuszczalne przechylenie ścian        | 0,5% wysokości |
| – dopuszczalne odchylenie ścian od pionu | ±1,5cm         |
| – rzędne wierzchu podpór                 | ±1cm           |
| – wymiary w planie                       | ±2cm           |

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 ST. M.13.01.00 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- koszty związane z obsługą geodezyjną, wytyczenie, inwentaryzacja,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- wykonanie deskowania i rusztowania wraz z projektem i z akceptacją Inżyniera, o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- rozbiórkę deskowania i rusztowania wraz z wywozem,
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- wszelkie koszty wynikające z zaleceń administratora cieków, zawartych w uzgodnieniu projektu,
- oczyszczenie miejsca robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy oraz śmieci wraz z odwozem i ich utylizacją.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.



**M.13.01.04 BETONOWE ELEMENTY PODPÓR O GRUBOŚCI  $\leq 60$  CM****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu elementów podpór w deskowaniu dla obiektów mostowych, których wymiar choć w jednym kierunku jest nie większy niż 60cm.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

**1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy elementów podpór, tj. filarów przyczółków, ścian oporowych, w deskowaniu, których najmniejszy wymiar choć w jednym kierunku jest nie większy niż 60cm, dla obiektów mostowych. Do elementów podpór narażonych na działanie aerozolu z chlorkami (położonych sąsiedztwie jezdni dróg klasy A, S, GP, G) należy stosować beton klasy minimum C35/45 (B45) oraz beton klasy minimum C30/37 (B35) do elementów nie narażonych na działanie aerozolu z chlorkami.

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Elementy podpór żelbetowych których grubość jest mniejszej od 60cm.

Betonowe elementy podpór o grubości  $\leq 60$  cm - betonowe elementy podpór, których najmniejszy wymiar jest mniejszy lub równy 60cm.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Betony wymienione w p. 1.3 powinny spełniać wymagania dla klas ekspozycji XC4+XD3+XF4 dla elementów podpór narażonych na działanie aerozolu z chlorkami oraz XC4+XD1+XF1 dla elementów nie narażonych na działanie aerozolu z chlorkami, jak również pozostałe wymagania dotyczące składników betonu, mieszanki betonowej i stwardniałego betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

- dopuszczalne przechylenie ścian 0,5% wysokości
- dopuszczalne odchylenie ścian od pionu  $\pm 1,5$ cm
- rzędne wierzchu podpór  $\pm 1$ cm
- wymiary w planie  $\pm 2$ cm

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

---

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 ST. M.13.01.00 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- koszty związane z obsługą geodezyjną, wytyczenie, inwentaryzacja,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- wykonanie deskowania i rusztowania wraz z akceptacją Inżyniera, o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowania i rusztowania wraz z wywozem,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- wszelkie koszty wynikające z zaleceń administratora ciek, zawartych w uzgodnieniu projektu,
- oczyszczenie miejsca robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy oraz śmieci wraz z odwozem i ich utylizacją.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**M.13.01.05 BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY W DESKOWANIU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego układanego w deskowaniu dla obiektów mostowych.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

**1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów na potrzeby budowy ustroju niosącego oraz płyt chodnikowych i gzymsów układanych w deskowaniu dla obiektów mostowych. Do ustrojów niosących narażonych na działanie aerozolu z chlorkami (wiadukty położone nad drogami klasy A, S, GP, G) należy stosować beton klasy minimum C35/45 (B45) oraz beton klasy minimum C30/37 (B35) do ustrojów nie narażonych na działanie aerozolu z chlorkami. Dla płyt chodnikowych i gzymsów należy stosować beton klasy minimum C25/30 (B30).

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Betony wymienione w p. 1.3 powinny spełniać wymagania dla klas ekspozycji XC4+XD3+XF4 dla ustrojów niosących narażonych na działanie aerozolu z chlorkami, XC4+XD1+XF1 dla ustrojów nie narażonych na działanie aerozolu z chlorkami oraz XC3+XF2 dla płyt chodnikowych i gzymsów, jak również pozostałe wymagania dotyczące składników betonu, mieszanki betonowej i stwardniałego betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto: dopuszczalne odchyłki wymiarowe

– długość przęsła	±2cm
– rozpiętość usytuowania łożysk	±1cm
– oś podłużna w planie	±2cm
– grubość płyty pomostu	+1% i – 0.5% w odniesieniu do grubości płyty
– rzędne podparć przęseł i rzędne niwelety	±0.5cm
– usytuowanie belek podłużnych i poprzecznych w planie	±2cm

W przypadku stosowania ścieku przy krawężniku wg rozwiązania katalogowego (KDM karta ODW14.0), dla nawierzchni o mniejszej grubości niż 10cm zachodzi potrzeba odpowiedniego lokalnego obniżenia poziomu wierzchu płyty pomostu w obrębie koryta ścieku i krawężnika na długości ścieku.

Płyty chodnikowe i giżymy należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg ST.13.07.02, ST.15.03.31.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

---

**6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1. Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

**7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

**8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

**9. PODSTAWA PŁATNOŚCI****9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

**9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 ST. M.13.01.00 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- koszty związane z obsługą geodezyjną, wytyczenie, inwentaryzacja, kontrola osiadań, rektyfikacja rusztowań,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- badanie kontrolne nośności podłoża pod rusztowanie.
- wykonanie deskowania i rusztowania wraz z akceptacją Inżyniera, o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- utrzymanie deskowań i rusztowań w okresie wymaganym dojrzewaniem betonu
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, stopni, itp
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- rozbiórkę deskowania i rusztowania wraz z wywozem,

- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- oczyszczenie miejsca robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy oraz śmieci wraz z odwozem i ich utylizacją.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.



## **M.13.01.06 BETON USTROJU NIOSĄCEGO UKŁADANY BEZ DESKOWANIA**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu ustroju niosącego układanego bez deskowania dla obiektów mostowych.

Specyfikacja ta stanowi uzupełnienie i należy ją stosować wraz ze Specyfikacją M.13.01.00.

#### **1.2. Zakres Specyfikacji**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonów wypełnienia zabudowy chodników, gdy stosuje się prefabrykaty gzymsowe i krawężniki oraz betonu wypełnienia na belkach prefabrykowanych ustroju niosącego dla obiektów mostowych. Do wypełnienia zabudowy chodników oraz do wypełnienia na belkach prefabrykowanych ustroju niosącego należy stosować beton klasy minimum C25/30 (B30).

Specyfikacja dotyczy wszystkich czynności umożliwiających i mających na celu wykonanie Robót związanych z:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu,

wg Specyfikacji M.13.01.00.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

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

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Betony wymienione w p. 1.3 powinny spełniać wymagania dla klas ekspozycji XC3+XF2, jak również pozostałe wymagania dotyczące składników betonu, mieszanki betonowej i stwardniałego betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Ponadto - dopuszczalne odchyłki wymiarowe wg Specyfikacji M.13.01.05.

Wypełnienia zabudowy chodników należy zabezpieczyć antykorozyjnie wg ST.15.03.31.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

#### **7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

---

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 ST. M.13.01.00 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- koszty związane z obsługą geodezyjną, wytyczenie, inwentaryzacja, kontrola osiadań, rektyfikacja rusztowań,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- badanie mieszanki i przedstawienie Inżynierowi wyników
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, itp
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją,
- oczyszczenie miejsca robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy oraz śmieci wraz z odwozem i ich utylizacją.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.



**M.13.02.02 BETON KLASY  $\leq$  C20/25 BEZ DESKOWANIA****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót betonowych przy budowie elementów nie konstrukcyjnych z betonu.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót związanych z budową betonu wyrównawczego pod fundamenty, betonu ochronnego izolacji.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1 i M.13.01.00.

**Beton wyrównawczy C8/10** - betonowa warstwa wyrównawcza pod fundamenty.

**Beton ochronny izolacji** - warstwy z betonu na izolacji z papy zgrzewalnej na płytach przejściowych.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wg Specyfikacji M.13.01.00.

Klasę betonu dla poszczególnych elementów należy stosować według Dokumentacji Projektowej.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie precyzuje klasy betonu elementu, należy stosować beton C20/25 z wyjątkiem betonu wyrównawczego pod fundamenty, gdzie należy stosować beton klasy C8/10.

Beton klas do C20/25 winien odpowiadać wymaganiom tylko w zakresie wytrzymałości na ściskanie zgodnym ze Specyfikacją M.13.01.00 dla wymaganej klasy betonu.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Do przygotowania betonu dopuszcza się stosowanie betoniarek wolnospadowych.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport betonu wg Specyfikacji M.13.01.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- opracowanie dokumentacji technologicznej
- planu kontroli jakości betonu dostosowanego do wymagań technologii produkcji, zawierającego podział obiektu na części podlegające osobnej ocenie oraz szczegółowe określenie liczności i terminów pobierania próbek do kontroli jakości mieszanki i betonu wg pkt. 6.2. niniejszej specyfikacji

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Wykonanie robót obejmuje:

- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów - dla elementów w wykopie,
- betonowanie,
- pielęgnację betonu.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

---

## **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wykonanie wykopów wg Specyfikacji M.11.01.00

Roboty betonowe wg Specyfikacji M.13.01.00.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wbudowanego betonu odpowiedniej klasy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Dla wykopów wg Specyfikacji M.11.01.00

Dla betonu wg Specyfikacji M.13.01.00

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 ST. M.13.01.00 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- koszty związane z obsługą geodezyjną, wytyczenie, inwentaryzacja,
- zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,
- wykonanie zabezpieczeń w przypadku betonowania w nocy, w czasie opadów, w okresie niskich temperatur
- przedłożenie Inżynierowi dokumentów określających parametry zastosowanych materiałów łącznie z określeniem miejsca ich pozyskania
- wyrównanie i zagęszczenie gruntu dna wykopów - dla elementów w wykopie
- przygotowanie, transport i ułożenie mieszanki betonowej z zagęszczeniem, wykończeniem powierzchni i pielęgnacją,
- koszty badań i pomiarów,
- koszty związane z wykonaniem spadków, wypukłości, konstrukcji złącz, otworów rurowych, itp
- oczyszczenie miejsca robót z odpadów stanowiących własność Wykonawcy oraz śmieci wraz z odwozem i ich utylizacją.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg ST.M.13.01.00



**M.13.03.04 DESKI GZYMSOWE Z POLIMEROBETONU****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż prefabrykowanych desek gzymsowych.

W zakres robót wchodzi :

- zakup i dostarczenie na budowę,
- ułożenie desek gzymsowych
- wypełnienie spoin.

Roboty związane z ułożeniem gzymsu należy wykonać na płycie pomostu zgodnie z Rysunkami.

**1.4. Określenia podstawowe**

Deska gzymsowa – prefabrykat stanowiący zewnętrzną okładzinę płyty pomostowej i zabudowy chodnika pełniący równocześnie rolę deskowania traconego przy betonowaniu zabudowy chodnika.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Deski gzymsowe**

Stosuje się prefabrykowane deski gzymsowe z polimerobetonu o własnościach podanych w tabeli 1, oraz o wymiarach przekroju poprzecznego zgodnych z Rysunkami.

Deski gzymsowe winny mieć osadzony uchwyt kotwiący z pręta stalowego ze stali gatunku St3S.

Powierzchnia prefabrykatów ma być bez rys, pęknięć i ubytków, o gładkiej fakturze. Zewnętrzna powierzchnia deski gzymsowej musi być zabezpieczona antykorozyjnie w wytwórni gładkim laminatem na bazie żelkotu poliestrowego. Widoczne powierzchnie prefabrykatów należy malować w kolorze naturalnego betonu, o ile w Dokumentacji Projektowej nie przewidziano innego koloru gzymsów.

Tabela 1

L.p.	Właściwości	Jednostka	Wymagania	Badanie według
1	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na ściskanie	MPa	$\geq 80$	PN-EN 12390-2:2011 PN-EN 12390-3:2011
2	Wytrzymałość gwarantowana polimerobetonu na rozciąganie przy zginaniu	MPa	$\geq 20$	PN-EN 12390-5:2011
3	Nasiąkliwość polimerobetonu	%	$\leq 0,25$	PN-EN 13369:2005/AC:2008
4	Stopień mrozoodporności	%	$\geq F 150$	Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23:2005
5	Porowatość polimerobetonu	%	$\leq 9$	
6	Gęstość objętościowa	kg/m <sup>3</sup>	2300	
8	Ścieralność na tarczy Boehmego	cm	0,10	PN-EN 14157:2005
9	Odchyłki długości elementów	mm	$\leq 3$	PN-B-10021:1980
10	Odchyłki innych niż długość wymiarów elementów	mm	$\leq 2$	
11	Odchyłki prostoliniowości	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	
12	Odchyłki skręcania przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju	mm	$\leq 2$ $\leq 1/500$ długości	
13	Równość powierzchni (szczyrby i uszkodzenia powierzchni elementów widocznych po wbudowaniu nie większe niż)	mm	$\leq 1$	

### 2.2.2. Materiały uszczelniające

Do uszczelniania styków między prefabrykowaną deską gzymsową i gzymsem wylewanym na mokro oraz do uszczelniania szczelin między deskami gzymsowymi należy stosować zestaw do uszczelniania szczelin dylatacyjnych narażonych na działanie wody, odpowiednio przeznaczony do wypełniania szczelin poziomych i pionowych. Materiały uszczelniające muszą spełniać wymagania zawarte w Dokumentacji Projektowej i ST. Użyte materiały muszą spełniać wszelkie wymagania Ustawy o wyrobach budowlanych.

Jeżeli ST ani dokumentacja projektowa nie podają inaczej, do uszczelnienia styków między deską prefabrykowaną i gzymsem wylewanym „na mokro” należy stosować zestaw uszczelniający składający się z elastycznej taśmy z tworzywa sztucznego oraz zaprawy klejowej do przyklejania taśmy. Zestaw musi charakteryzować się:

- bardzo dobrą przyczepnością do podłoża betonowego i szczelnością,
- wysoką wytrzymałością na uszkodzenia mechaniczne,
- wysoką odpornością na czynniki chemiczne (m.in. wodę chlorowaną, ścieki domowe, rozcieńczone kwasy i zasady, kwasy organiczne, domowe i przemysłowe środki czyszczące, mazut, oleje silnikowe, benzynę).

Taśma ma mieć szerokość około 10 cm.

Alternatywnie można stosować jednoskładnikowy kit poliuretanowy lub silikonową masę zalewową, sieciującą pod wpływem wilgoci z atmosfery, w procesie sieciowania przechodzący do postaci

elastycznej gumy. Materiał uszczelniający musi być odporny na działanie wody, rozcieńczonych soli, kwasów i zasad oraz paliw i smarów. Materiał powinien zachowywać właściwości elastyczne w szerokim zakresie temperatur (w tym ujemnych do  $-30^{\circ}\text{C}$ ) i wykazywać odporność na starzenie w warunkach eksploatacji. Ponadto przy zastosowaniu odpowiednich środków gruntujących, powinien zachowywać bardzo dobrą przyczepność do betonu.

Kit poliuretanowy lub silikonowy można też stosować do uszczelnienia styków między prefabrykatami.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera. Do aplikacji materiału uszczelniającego należy stosować narzędzia rekomendowane przez producenta, np. pistolety na sprężone powietrze lub ręczne pistolety ciśnieniowe.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Deski gzymsowe można przewozić dowolnymi środkami transportu. Powinny być one ułożone na paletach, poziomo, długością w kierunku jazdy. Powinny być zabezpieczone przed przesuwaniem przez spięcie taśmami.

Transport prefabrykowanych elementów może się odbywać nie wcześniej niż po osiągnięciu przez beton 80% projektowej wytrzymałości, dowolnym środkiem transportu zaakceptowanym przez Inżyniera. Elementy prefabrykowane mają być pakowane na paletach drewnianych i wiązane taśmą stalową. Do transportu należy je układać poziomo, długością w kierunku jazdy.

Wykonawca zobowiązany jest dostarczyć wraz z prefabrykatami zaświadczenie o wynikach przeprowadzonych badań, zawierające:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę instytucji przeprowadzającej badania,
- datę pobrania próbek,
- sposób pobrania próbek,
- datę badań,
- wyniki badań,
- podpis i pieczęć osoby uprawnionej do wystawienia zaświadczenia .

Prefabrykaty należy składować w pozycji wbudowania, na podłożu utwardzonym i dobrze odwodnionym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2 Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Podstawowe czynności przy prowadzeniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze
- montaż desek gzymsowych
- wykonanie uszczelnień
- roboty wykończeniowe

#### **5.2.1. Roboty przygotowawcze**

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą wykonywane roboty objęte niniejszą ST
- dobór konkretnych materiałów niezbędnych do wykonania robót objętych niniejszą ST
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST
- Projekt Organizacji montażu wraz z uzasadnieniem dobranej sprężarki montażowej (dobór udźwigu i wysięgu dźwigu montażowego do ciężaru i położenia prefabrykatu).

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **5.2.2. Montaż desek gzymsowych oraz wykonanie uszczelnień**

Deski gzymsowe należy ustawić na płycie pomostowej w sposób zapewniający ich stateczność w czasie betonowania elementów zabudowy przekroju poprzecznego, w dostosowaniu do ich usytuowania podanego w Dokumentacji Projektowej. Zalewanie spoin ma być szczelne.

Prefabrykaty gzymsowe należy wykonać w wytwórni. Przed przystąpieniem do wbudowania prefabrykatu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi atest, potwierdzający zgodność z wymaganiami przedstawionymi w punkcie 2. Przed przystąpieniem, do montażu należy sprawdzić stan prefabrykatów. Zbrojenie wykonane w celu połączenia prefabrykatu z betonem wylewanym „na mokro” musi być oczyszczone i wyprostowane.

W trakcie montażu prefabrykatów, szczególną uwagę należy zwrócić na ich właściwe usytuowanie i zamocowanie (przyspawanie) wystających prętów do zbrojenia betonu wylewanego „na mokro”. Z powierzchni prefabrykatów stykających się w zespoleniu z nowym betonem należy usunąć szklivo, oczyścić powierzchnię styku i starannie zwilżyć ją wodą. Następnie na suchą i oczyszczoną powierzchnię należy nakleić taśmę uszczelniającą styk deski gzymsowej z betonem gzymsu wylewanego na mokro.

W przypadku stosowania kitu lub masy zalewowej jako uszczelnienia, należy w trakcie betonowania elementów zabudowy przekroju poprzecznego pozostawić w konstrukcji listwę drewnianą, którą po stwardnieniu betonu należy usunąć i powstałą w ten sposób szczelinę należy wypełnić materiałem uszczelniającym. Przed ułożeniem materiału uszczelniającego szczelinę należy dokładnie oczyścić np. przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem. Wszystkie uszczelniane powierzchnie muszą być czyste, twarde, wolne od zanieczyszczeń olejami, smarami, wolne od pyłu cementowego i innych nie związanych z podłożem elementów. W tym celu należy oczyścić szczeliny mechaniczną szczotką stalową lub poprzez piaskowanie. Po oczyszczeniu, szczelinę należy odpylić sprężonym powietrzem.

Ubytki w krawędziach szczeliny o głębokości przekraczającej 25 mm należy przed uszczelnieniem naprawić materiałami naprawczymi. Materiały naprawcze muszą spełniać wymagania Ustawy o materiałach budowlanych. Jeżeli producent tego wymaga, powierzchnie należy zagruntować przed wypełnieniem szczeliny środkiem gruntującym, rekomendowanym przez producenta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Zakres badań**

- sprawdzenie cech zewnętrznych prefabrykatów,
- badania laboratoryjne prefabrykatów,
- sprawdzenie prawidłowości wbudowania prefabrykatów,
- sprawdzenie materiałów uszczelniających oraz jakości wykonania uszczelnień.

#### **6.2.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych**

- badania wg tabeli nr 1,

#### **6.2.3. Badania laboratoryjne**

- badania wg tabeli nr 1,

Badania laboratoryjne wykonuje Wykonawca i potwierdza je atestem.

#### **6.2.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia desek gzymsowych**

- Wizualna ocena jakości robót,
- Sprawdzenie prostoliniowości ułożenia: odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0m powinno być większe niż 5mm
- Niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości wysokościowego ułożenia; odchylenie nie powinno być większe od 5mm

#### **6.2.5. Sprawdzenie materiałów uszczelniających oraz jakości wykonania uszczelnień**

Materiały uszczelniające należy kontrolować na podstawie wyników badań tychże materiałów oraz porównaniu ich z wymaganiami niniejszej ST.

Kontrola jakości wykonania uszczelnień polega na:

- sprawdzeniu szerokości spoin na zgodność z Dokumentacją Projektową: szerokość spoiny nie może różnić się od projektowanej o więcej niż 2 mm.
- sprawdzeniu wykonania uszczelnienia między deską gzymsową a elementami zabudowy przekroju poprzecznego.

W przypadku stosowania jako materiału uszczelniającego kitów lub silikonowych mas uszczelniających, przed wykonaniem uszczelnienia należy sprawdzić stan szczeliny. Szczelina ma być czysta, odkurzona i sucha. Szczelinę należy wypełniać materiałem uszczelniającym na pełną głębokość.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> prefabrykowanych desek gzymsowych z polimerobetonu, o grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową, wbudowanych w obiekt mostowy i odebranych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Dokonuje się następujących odbiorów :

- odbiór desek gzymsowych przed ich wbudowaniem na podstawie badań wg pkt. 6 ST,
- końcowy odbiór ułożonych desek gzymsowych na podstawie badań wg pkt. 6 ST.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega przygotowanie prefabrykatu do zespolenia z betonem wykonywanym „na mokro” i przygotowanie szczelin do wypełnienia. Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. oraz niniejszej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia:

- prace pomiarowe i przygotowawcze, w tym sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup, dostarczenie na budowę oraz składowanie prefabrykowanych desek i pozostałych środków produkcji,
- przygotowanie prefabrykatów do połączenia z betonem monolitycznym,
- zamontowanie prefabrykatów,
- uszczelnienie spoin,

- wykonanie badań,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- 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, niezaliczane do robót tymczasowych.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 12390-2:2011	Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
PN-EN 12390-3:2011	Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badania
PN-EN 12390-5:2011	Badania betonu -- Część 5: Wytrzymałość na zginanie próbek do badania
PN-EN 13369:2005/AC:2008	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.

### 10.2 Inne dokumenty

1. Rozporządzenie MTiGM z dnia 30 maja 2000 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. o wyrobach budowlanych
3. Procedura IBDiM Nr PB/TB-1/23:2005





**M.13.06.01 KOTWY TALERZOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i wbudowania kotew talerzowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszelkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i wbudowanie kotew talerzowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne” pkt 1.

Kotwa talerzowa – dwuczłonowy element służący do łączenia betonowych elementów konstrukcji, pomiędzy którymi znajduje się warstwa izolacji.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania kotew stosuje się następujące materiały:

- pręty zbrojeniowe ze stali St3S wg PN-H-93215
- blachy stalowe i płaskowniki ze stali St3S wg PN-EN 10025-1 oraz PN-EN 10025-2
- śruby klasy 4.6 wg PN-EN ISO 4014
- nakrętki i podkładki klasy 4 wg PN-EN ISO 4032

Kotwy talerzowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie poprzez cynkowanie ogniowe wykonane zgodnie z normą PN-EN ISO1461.

Przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego kotwy należy oczyścić do drugiego stopnia czystości zgodnie z PN-EN ISO 8501-1.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie podaje inaczej masę 1 kompletnej kotwy talerzowej należy przyjąć równą 6.8 kg

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Czynności związane z wbudowaniem kotew wykonywane są ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Kotwy talerzowe należy transportować i składować w sposób nie powodujący uszkodzenia elementów oraz zanieczyszczenia elementów gwintowanych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonanie kotew

Kotwy należy wykonać zgodnie z „Katalogiem Detali Mostowych” Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych z 2002 roku lub Dokumentacją Projektową.

Krawędzie blach dociskowych stykające się z izolacją należy stępić po obwodzie blach przed wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego.

Dolną oraz górną część kotwy talerzowej należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

Wbudowanie kotew

Dolne części kotew należy rozmieścić w dolnym łączonym elemencie przed jego zabetonowaniem zgodnie z rozstawem podanym w Dokumentacji Projektowej i trwale zastabilizować ich położenie w taki sposób, aby w trakcie betonowania nie mogło wystąpić ich przemieszczenie. Blachę dociskową kotwy należy ustawić ściśle w górnej powierzchni betonu.

Górną część kotew montuje się po ułożeniu izolacji z papy zgrzewalnej. Należy przy tym zapewnić ściśle przyleganie blachy dociskowej do izolacji.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

## **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia antykorozyjnego,
- sprawdzenie rozmieszczenia dolnych części kotew,
- sprawdzenie prawidłowości osadzenia górnych części kotew.

Dopuszczalne odchyłki:

- w rozmieszczeniu kotew w planie  $\pm 2\text{cm}$ ,
- w usytuowaniu wysokościowym  $\pm 2\text{mm}$  (różnica poziomu blachy dociskowej i poziomu przyległego do blachy betonu).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka kotwy talerzowej wykonanej według punktu 5.2

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi podlega każdy etap wykonania i wbudowania kotew po dokonaniu kontroli jakości zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakiegokolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie warsztatowe kotwy,
- zabezpieczenie antykorozyjne poprzez cynkowanie ogniowe,

- transport i składowanie,
- wbudowanie w obiekt w miejsce wskazane w Dokumentacji Projektowej,
- stabilizację położenia na okres betonowania.
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-H-93215:19:1982	Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu
PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym -- Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4032:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1 -- Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4016:2011	Śruby z łbem sześciokątnym -- Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4034:2004	Nakrętki sześciokątne -- Klasa dokładności C
PN-EN 24015:1999	Śruby z łbem sześciokątnym z trzpieniem zmniejszonym (średnica trzpienia = średnicy podziałowej) -- Klasa dokładności B
PN-EN ISO 8765:2011	Śruby z łbem sześciokątnym, z gwintem metrycznym drobnozwojnym -- Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 8673:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1, z gwintem metrycznym drobnozwojnym -- Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok

### 10.2 Inne dokumenty

ST. 12.00.00

## **M.13.06.11 DYLATACJA STYKU ELEMENTÓW BETONOWYCH Z WKŁADEK GUMOWYCH**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dylatacji szczelnych z wkładek gumowych na styku sąsiednich elementów.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie dylatacji szczelnych z wkładek gumowych wbetonowywanych, wciskanych, lub przykręcanych na styku sąsiednich elementów.

Roboty dotyczące dylatacji wbetonowywanej obejmują:

- montaż wkładki gumowej podczas układania zbrojenia pierwszej konstrukcji,
- ułożenie wypełnienia szczeliny dylatacyjnej po zabetonowaniu pierwszej konstrukcji,
- ostateczne zamocowanie dylatacji podczas wykonywania drugiej konstrukcji.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wykonania dylatacji między segmentami konstrukcji należy użyć wkładek gumowych charakteryzujących się parametrami odpowiadającymi wielkościom spodziewanych odkształceń.

Materiał do wypełnienia szczeliny dylatacyjnej o szerokości 2 cm (np. twarde płyty styropianowe) musi być wodoodporny i odpowiednio wytrzymały na ściskanie.

Materiały zastosowane do wykonania dylatacji tj. wkładki gumowe i materiał wypełniający nie mogą być względem siebie agresywne.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące doboru sprzętu**

Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca po uzgodnieniu z Inżynierem.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi w sposób nie powodujący obniżenia ich jakości.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości, zawierającego:

- projekt organizacji robót i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana instalacja urządzenia dylatacyjnego,
- rysunki robocze konstrukcji dylatacji, które powinny zawierać: dostosowanie geometryczne wkładek do elementów betonowych, szczegóły konstrukcyjne wkładek wraz z materiałem wypełniającym szczelinę.

Program Zapewnienia Jakości podlega akceptacji przez Inżyniera.

Dylatacja winna być dostosowana swoimi wymiarami do określonej w Dokumentacji Projektowej konstrukcji obiektu. Wkładki powinny być w sposób trwały zabezpieczone przed przesunięciem. Dodatkowo wkładki znajdujące się na zewnątrz, od strony nasypu, muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem np. podczas zagęszczania nasypu.

Wkładki gumowe od strony widocznych powierzchni elementów betonowych powinny posiadać barwę dopasowaną do koloru docelowo pomalowanego betonu.

Dopuszcza się klejenie wkładek tylko w przypadku, gdy długość dylatacji jest większa od długości handlowej wkładki.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

## **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Dylatacje powinny być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów,
- Programem Zapewnienia Jakości,
- rozwiązaniami konstrukcyjnymi opracowanymi w Dokumentacji Projektowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 mb wykonanej i odebranej dylatacji.

Długość dylatacji równa jest rzeczywistej długości wkładki, zastosowanej na styku elementów betonowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wykonawca winien udzielić pięcioletniej gwarancji na dylatacje. Dylatacja winna być szczelna.

Odbiorowi podlegają wkładki gumowe. Należy sprawdzić wymiary gabarytowe wkładek, sposób ułożenia oraz ich stan techniczny.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt opracowania Programu Zapewnienia Jakości wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- koszty dostosowania deskowania,

- 
- wbudowanie wkładek gumowych (o kolorze zbliżonym do koloru docelowo pomalowanego betonu, jeżeli są widoczne),
  - klejenie wkładek (jeżeli konieczne),
  - wycięcie lub uformowanie bruzd i ich oczyszczenie i wyrównanie jeśli to konieczne,
  - wykonanie wypełnienia dylatacji,
  - koszty uszczelnienia z drugiej strony szczeliny,
  - koszty zabezpieczenia wykonanej dylatacji przed ewentualnym uszkodzeniem podczas wykonywania innych robót (np. podczas zagęszczania nasypu),
  - koszty wykonania i rozbiórki niezbędnych pomostów roboczych,
  - niezbędne badania i pomiary,
  - sprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów i śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Instrukcje montażu dylatacji - opracowane przez producenta.



## **M.13.06.13 DYLATACJE POZORNE ZEWNĘTRZNYCH POWIERZCHNI BETONU CHODNIKÓW I GZYMSÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru dylatacji pozornych, wykonywanych na zewnętrznych powierzchniach betonu chodników i gzymsów na obiektach mostowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie dylatacji pozornych na zewnętrznych powierzchniach betonu chodników i gzymsów na obiektach mostowych.

Roboty dotyczące dylatacji pozornej obejmują:

- nacięcie zewnętrznej powierzchni betonu,
- wypełnienie szczeliny dylatacyjnej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

Dylatacja pozorna - nacięcie powierzchni betonu, wykonane bezpośrednio po jego stwardnieniu, wypełnione masą trwale elastyczną po okresie pielęgnacji betonu.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

### **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

#### **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Materiał do wypełnienia szczeliny dylatacyjnej (polimerowa masa uszczelniająca) musi być trwale elastyczny, o doskonałej przyczepności do betonu, wodoodporny, oraz posiadać wysoką odporność na działanie chemikaliów (m.in. paliw, olejów, smarów, roztworów soli).

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące doboru sprzętu**

Doboru sprzętu, uwzględniając zalecenia Producenta materiału wypełniającego, dokonuje Wykonawca po uzgodnieniu z Inżynierem.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów i sprzętu dowolnymi środkami transportowymi w sposób nie powodujący obniżenia ich jakości.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Opracowania projektowe**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie i na własny koszt następujących opracowań projektowych:

- projekt organizacji robót i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będą wykonywane dylatacje pozorne na chodnikach,
- projekt technologiczny, który powinien zawierać m.in.: opis technologii wykonywania nacięć, procedurę wypełniania szczelin wraz ze specyfikacją materiału wypełniającego oraz szczególne wymagania wg zaleceń Producenta materiału.

Powyższe opracowania podlegają akceptacji przez Inżyniera.

##### **5.2.2. Rozmieszczenie dylatacji pozornych**

Dylatacje pozorne należy wykonywać wg rozstawów podanych Dokumentacji Projektowej, jednak nie rzadziej niż:

- w przęsłach i nad podporami skrajnymi: co 5m,
- nad podporami pośrednimi: co 3m, z tym, że jedną z dylatacji należy wykonać w osi podpory.

Dylatacje pozorne należy rozmieścić w ten sposób, aby uniknąć kolizji ze słupkami barier, balustrad i ekranów akustycznych.

W przypadku występowania na obiekcie desek gzymsowych prefabrykowanych, dylatacje pozorne należy wykonywać w miejscach styku desek.

### **5.2.3. Wykonywanie nacięć**

Nacięcie należy wykonać w kierunku poprzecznym do długości kapy, na całej szerokości betonu zabudowy chodnika (od krawężnika do gzymsu), o szerokości 10mm i głębokości równej grubości otuliny górnej warstwy zbrojenia zabudowy.

Zaleca się wykonywanie nacięć bezpośrednio po stwardnieniu betonu (ok. 12 godzin po wylaniu mieszanki betonowej).

Podczas wykonywania nacięć należy zwrócić uwagę, aby nie uszkodzić wbudowanego zbrojenia zabudowy.

### **5.2.4. Wypełnienie szczeliny**

Przed wykonaniem wypełnienia, szczelinę należy oczyścić z zanieczyszczeń i luźnych fragmentów, uwzględniając zalecenia Producenta dotyczące przygotowania szczeliny przed wbudowaniem materiału wypełniającego.

Materiał wypełniający szczelinę powinien spełniać wymagania wg pkt. 2.2. niniejszej ST.

Wypełnienie szczeliny należy wykonać po zakończeniu pielęgnacji betonu zabudowy chodnika.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Dylatacje pozorne powinny być wykonane zgodnie z:

- rozwiązaniami materiałowymi i technologicznymi opracowanymi przez producentów,
- wymaganiami wg pkt.5.2. niniejszej ST,
- rozwiązaniami konstrukcyjnymi opracowanymi w Dokumentacji Projektowej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 mb wykonanej i odebranej dylatacji pozornej.

Długość dylatacji odpowiada długości naciętej szczeliny i wypełnionej odpowiednim materiałem wypełniającym.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

## **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Wykonawca winien udzielić pięcioletniej gwarancji na wykonanie dylatacji pozornych. Dylatacja powinna spełniać wszystkie wymagania niniejszej ST.

Odbiorowi podlega przygotowanie szczelin przed wypełnieniem, które powinno być wykonane wg pkt. 5.2. niniejszej ST.

Należy sprawdzić dokładność i jakość wykonania wypełnienia szczelin.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego odbioru.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt niezbędnych opracowań projektowych wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- wykonanie i oczyszczenie szczelin,
- wykonanie wypełnienia dylatacji,
- koszty wykonania i rozbiórki niezbędnych pomostów roboczych,
- niezbędne badania i pomiary,
- sprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów i śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



## **M.13.07.01 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ AKRYLOWĄ**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonowych powłoką akrylową.

#### **1.2. Zakres Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p.1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu Wykonanie robót wymienionych w p. 1.1.

Szczegółowy zakres wykonania zabezpieczenia elementów obiektów jest określony w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji DMU.00.00.00.

Antykorozyjne zabezpieczanie betonu - zabezpieczenie betonu przed korozją poprzez ograniczenie lub wyeliminowanie działania agresywnego czynników atmosferycznych lub wody na konstrukcję.

Hydrofobizacja powierzchni - proces polegający na nasyceniu powierzchniowych warstw stwardniałego betonu substancjami chemicznymi, powodującymi brak zwilżalności zabezpieczonych powierzchni przez wodę.

Impregnacja – powierzchniowa obróbka betonu zmniejszająca jego porowatość i wzmacniająca beton powierzchniowo. Pory i kapilary zostają częściowo lub całkowicie wypełnione

Powłoka – ciągła warstwa ochronna wykonana z materiałów ciekłych, upłynnionych lub sproszkowanych nanoszonych na odpowiednio przygotowane podłoże za pomocą technik malarskich.

Punkt rosy - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Wszystkie materiały stosowane do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinny spełniać warunki zawarte w „Ustawie o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r”.

Przed zastosowaniem materiałów do zabezpieczania antykorozyjnego betonu, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji numer partii towaru oraz aktualne wyniki badań w ramach nadzoru wewnętrznego producenta materiału.

Lp.	Właściwości	Wymagania powłoki sztywne	Wymagania powłoki elastyczne	Badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie (przyczepność powłoki do podłoża)  bez obciążania ruchem:  obciążone ruchem:	$R_{sr} \geq 1,0(\text{min. } 0.7)\text{MPa}$  $R_{sr} \geq 2,0(\text{min. } 1.5)\text{Mpa}$	$R_{sr} \geq 0.8(\text{min. } 0.5)\text{ Mpa}$  $R_{sr} \geq 1.5(\text{min. } 1.0)\text{ Mpa}$	EN 1542
2	Przepuszczalność pary wodnej przez powłokę	$S_D \leq 5\text{ m}$	$S_D \leq 5\text{ m}$	EN ISO 7783-1
3	Przepuszczalność dwutlenku węgla przez powłokę	$S_{D\text{CO}_2} \geq 50\text{ m}$	$S_{D\text{CO}_2} \geq 50\text{ m}$	EN-1062-6
4	Stan powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmarzania w wodzie i soli	bez zmian	bez zmian	EN-13687-1

Dla konstrukcji żelbetowych należy stosować powłoki z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań obciążonych ruchem (pokrywających rysy o rozwarości do 0,3 mm).

Dla konstrukcji sprężonych należy stosować powłoki sztywne, bez zdolności pokrywania zarysowań.

Grubość jednej warstwy stosowanej powłoki powinna być zgodna z PZJ dla danego materiału i nie mniejsza niż:

- 0,3 mm przy nanoszeniu jednokrotnym,
- 0,2 mm przy nanoszeniu dwukrotnym.

Dopuszcza się inne min grubości powłok pod warunkiem spełnienia warunków PZJ i zaleceń producenta

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.



### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt i narzędzia do prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczeniem betonu powinny zapewnić ciągłość prac i uzyskanie wymaganej jakości robót.

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Sposób transportu przez Wykonawcę materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu nie może powodować obniżenia ich jakości.

Przewóz składników chemicznych i materiałów do antykorozyjnego zabezpieczenia betonu powinien się odbywać w szczelnych i nieuszkodzonych opakowaniach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Zasady prowadzenia robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty związane z antykorozyjnym zabezpieczeniem powierzchni betonu powinny być wykonywane przez wykwalifikowanych pracowników.

#### **5.2.2. Przygotowanie podłoża dla prowadzenia robót**

Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe polegające na usunięciu niezwiązanych części betonu i szkodliwych substancji, mogących mieć wpływ na korozję betonu, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem betonowym.

Wykonawca obowiązany jest do wyszpachlowania powierzchni i wyszlifowania krawędzi.

Wytrzymałość na odrywanie (wg PN-EN 1504-2) prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić dla powierzchni pokrywanych powłokami ochronnymi z podwyższoną zdolnością pokrywania zarysowań (konstrukcje żelbetowe):

wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa ( nie dotyczy obiektów nowoprojektowanych).

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 100 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 5 dla jednego obiektu.

Wilgotność podłoża bezpośrednio przed wykonywaniem robót powinna spełniać wymagania zgodnie z „Wytycznymi stosowania” dla materiału powłoki, ale nie może być większa niż:

- 4 % dla materiałów stosowanych na suche podłoże,
- matowo-wilgotne podłoże dla materiałów stosowanych na mokre podłoże.

### 5.2.3. Warunki dla prowadzenia robót

Temperatura podłoża betonowego i powietrza powinna wynosić:

dla materiałów na bazie cementów i cementów modyfikowanych polimerami nie niższa niż + 5°C, lecz nie wyższa niż + 25°C.

dla materiałów na bazie żywic syntetycznych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa minimum o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

dla materiałów na bazie akrylowych emulsji wodnych nie niższa niż +8°C (temperatura podłoża musi być wyższa minimum o 3°C od punktu rosy) i nie wyższa niż +25°C.

Do mieszania składników materiałów i materiałów jednoskładnikowych należy stosować mieszalnik wolnoobrotowy.

Powierzchnie betonowe zabezpieczone metodą hydrofobizacji lub impregnacji powierzchniowej nie powinny wykazywać zacieków, przebarwień i innych wad.

Powierzchnie powłok nie powinny wykazywać 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 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C (30 °C dla powłoki akrylowej)

Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

### 5.3. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°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 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 utylizacji.

Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.

Wykonawca ma obowiązek postępować zgodnie z Ustawą o ochronie środowiska

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Kontrola przygotowania podłoża**

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań zawartych w pkt 5.2. 2

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji i porównania PZJ w części dotyczącej wymagań dla użytych materiałów.

#### **6.2.2. Kontrola wykonanych robót**

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną „pull off”, przy średnicy krążka próbnego Ø 50 mm (wg zasady 1 oznaczenie na 100 m<sup>2</sup>, przy min 5 oznaczeniach na każdej podporze),
- grubości wykonanej powłoki zgodnej z wymaganiami producenta danego materiału. Wyboru metody badania grubości powłoki dokona Wykonawca i uzgodni to z Inżynierem.

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w p. 2.2 Specyfikacji oraz PZJ

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej powierzchni betonu zabezpieczonego powłoką akrylową.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi podlegają

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (odbior międzyoperacyjny) na podstawie badań zawartych w pkt 5.2.2,
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy) ) na podstawie badań zawartych w pkt 6.2.2

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości wg pkt 5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie, rozbiórkę i odwóz rusztowań, pomostów roboczych, użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym lub kolejowym,
- przygotowanie podłoża-szpachlowanie mieszankami przyjętego systemu zabezpieczeń,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu powłoką akrylową.
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska,
- wykonanie wymaganych badań.
- uporządkowanie miejsca pracy wraz z odwozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów i śmieci.

Do kalkulacji cen należy założyć, że kolor powłoki jest różny od koloru betonu.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1504	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych
------------	---

### **10.2 Inne dokumenty**

- Dz. U. Nr 63 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 „W sprawie warunków technicznych jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” ze szczególnym uwzględnieniem Dział V Rozdział 3.
- Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. Prawo ochrony środowiska (Dz. U. z dnia 20 czerwca 2001 r.)
- Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)

**M.15.00.00 IZOLACJE I NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH****M.15.01.00 IZOLACJE CIENKIE****M.15.01.03 IZOLACJE BITUMICZNE WYKONYWANE NA ZIMNO****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni stykających się z gruntem z zastosowaniem roztworów asfaltowych (np. Abizol R + 2 x Abizol P).

**1.2 Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji konstrukcji obiektów (izolacje wykonywane na zimno).

W zakres robót wchodzi wykonanie robót izolacyjnych elementów obiektów mostowych, które będą zasypane gruntem, a które nie są wskazane w innych specyfikacjach jako izolowane w inny sposób.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Roztwór asfaltowy rzadki (R)** - roztwór plastyfikowanych asfaltów ponaftowych w rozpuszczalnikach

**Roztwór asfaltowy półgęsty (P)** - roztwór produkowany z asfaltów ponaftowych, plastyfikowanych olejami i rozcieńczanych rozpuszczalnikami organicznymi.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem

- roztwór asfaltowy rzadki (np. Abizol R)
- roztwór asfaltowy półgęsty (np. Abizol P)

Doboru rodzaju roztworu asfaltowego dokonuje Wykonawca i przedkłada go do akceptacji Inżynierowi.

Właściwości zastosowanego roztworu winny być zgodne z instrukcjami technologicznymi opracowanymi przez Producenta oraz z PN-B-24620.

Dopuszcza się do stosowania materiały, które są zgodne "Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r."

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym dobiera Wykonawca w zależności od sposobu wykonywania Zabezpieczenia, co podlega akceptacji przez Inżyniera.

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu ręcznym można używać wałków lub szczotek. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Roztwór asfaltowy przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1 Wymagania podstawowe**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,

PZJ podlega akceptacji Inżyniera

##### **5.2.2 Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z zatwierdzonymi Dokumentacjami Projektowymi. Odstępstwa od Dokumentacji Projektowanej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i zaakceptowane przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz uzyskania zgody Inżyniera na zamianę.

### **5.2.3 Warunki wykonania izolacji**

Do robót można przystąpić po zakończeniu okresu pielęgnacji betonu wg Specyfikacji M.13.00.00.

Roboty należy wykonywać w temperaturach nie niższych niż 4°C w momencie układania.

### **5.2.4 Podłoże pod izolacją**

Podłoże powinno posiadać założone w projekcie spadki, być równe czyste i suche (wilgotność betonu nie może przekraczać 4%).

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm.

W momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy. W przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypiaskować i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza.

Wszystkie uszkodzenia należy naprawić i wygładzić a wystające części skuć i wyszlifować. Powierzchnie pod izolację należy naprawić i wygładzić zaprawą naprawczą o odpowiednim uziarnieniu.

Otwory po ściągach do montażu deskowań należy wypełnić.

### **5.2.5 Gruntowanie podłoża**

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem wykonać należy roztworem asfaltowym rzadkim (np. Abizolem R).

### **5.2.6 Wykonanie izolacji**

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako dwuwarstwową z roztworu asfaltowego półgęstego (np. Abizolu P).

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie roztworu asfaltowego półgęstego może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej.

Nakładanie drugiej warstwy roztworu asfaltowego półgęstego może nastąpić po wyschnięciu pierwszej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Kontrola jakości**

Sprawdzaniu robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania,

- sprawdzeniu jakości gruntowania,
- sprawdzeniu ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach zgodnie z instrukcją Producenta,
- kontroli ilości warstw.

#### **6.2.2. Opis badań**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać za pomocą łaty o długości 4m przyłożonej w dowolnie wybranych miejscach na każde 20 m<sup>2</sup> powierzchni sprawdzając z dokładnością do 1 mm zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg punktu 5.2.4. niniejszej Specyfikacji.

Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z punktem 5.2.3. Specyfikacji.

#### **6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót**

Sprawdzenie dokonuje się wzrokowo dla każdej z wykonanych warstw. Sprawdza się, czy cała powierzchnia betonu podlegająca zabezpieczeniu pokryta została roztworem, czy nie występują pęcherze lub brak przylegania nanoszonej warstwy.

Ponadto sprawdzić należy ilość zużytego materiału i liczbę nałożonych warstw zgodnie z punktem 6.2.1.

#### **6.2.4. Ocena wyników badań**

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w punkcie 6.2.3. są pozytywne - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestaranego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

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

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni betonu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.



## 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiory należy wykonywać dla każdej operacji wykonywanej osobno, przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po jej całkowitym wykonaniu.

W protokole należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych).

Podstawą do odbioru robót są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wszystkie dokumenty z kontroli jakości robót

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- koszt opracowania Programu Zapewnienia Jakości.
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót;
- montaż i demontaż niezbędnych rusztowań, pomostów i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie;
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu obiektu,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni betonu i jego pielęgnacja zgodnie z niniejszą Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska;
- wykonanie wymaganych badań;
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-24620:1998.

Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno.



**M.15.02.00 IZOLACJE GRUBE****M.15.02.01 IZOLACJA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji obiektu mostowego z zastosowaniem papy zgrzewalnej.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji płyty pomostowej ustroju niosącego oraz płyt przejściowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Papa zgrzewalna** - materiał hydroizolacyjny rolowy, o osnowie powleczonej obustronnie bitumem, z przystosowaną do zgrzewania z podłożem warstwą dolną.

**Izolacja** – materiał hydroizolacyjny pokryty dwustronnie bitumem.

**Bitumiczny środek gruntujący** – jednorodna ciecz w czarnym kolorze stosowana do gruntowania powierzchni betonu przed ułożeniem izolacji ze zgrzewalnego materiału izolacyjnego.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Rodzaje materiałów.**

Do wykonania systemu izolacyjnego należy stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywiczny,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

### 2.2.2. Wymagania podstawowe.

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej:

- wytrzymałość na rozciąganie
- przesiąkliwość i nasiąkliwość
- zachowanie elastyczności w niskiej temperaturze

Wykonawca powinien wystawić świadectwo jakości na produkowaną papę, które powinno posiadać klauzulę dopuszczenia do stosowania wystawioną przez IBDiM.

Wykonawca na żądanie inżyniera ma obowiązek dostarczyć zaaprobowane przez IBDiM "Warunki Techniczne wykonania izolacji", które powinny zawierać dane dotyczące:

- wymagań dla stosowanych materiałów,
- wymagań w zakresie tolerancji wykonawczej,
- wymagań dotyczących technologii wykonania, zakresu i sposobu wykonania badań odbiorczych.

Dopuszcza się do stosowania materiały, które są zgodne "Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r".

### 2.2.3. Wymagania dotyczące środka gruntującego

Zgodnie z zaleceniami producenta, dla danego materiału rolowego, należy stosować asfaltowy lub żywiczny środek gruntujący. Środek gruntujący powinien być dostarczony (lub zalecony do stosowania) przez producenta papy.

#### 2.2.3.1. Asfaltowe środki gruntujące

Wymagania dla asfaltowych środków gruntujących podano w tablicy 1a.

Tablica 1a. Wymagania w stosunku do roztworów asfaltowych do gruntowania

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
1	Wygląd zewnętrzny i konsystencja	-	Jednorodna ciecz barwy czarnej, bez widocznych zanieczyszczeń. W temp. (23 ±2) °C łatwo rozprowadza się i tworzy ciekłą równą błonkę bez pęcherzy	PN-B-24620:1998
2	Czas wysychania	h	≤ 12	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10
3	Zawartość wody <sup>1)</sup>	%	≤ 0,5	PN-EN ISO 9029:2005
4	Sedymentacja <sup>1)</sup>	%	≤ 1,0	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8
5	Lepkość, czas wypływu	s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-EN ISO 2431:2011
6	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2008

<sup>1)</sup> W aprobacie technicznej powinny być określone wymagania dla jednej z dwóch wartości. Właściwością podstawową jest zawartość wody. Wymagania dla sedymentacji powinny być określone dla tych roztworów asfaltowych, dla których określenie zawartości wody wg PN-EN ISO 9029:2005 nie jest możliwe

<sup>2)</sup>  $\eta$  – lepkość określona przez producenta

**2.2.3.2 Żywiczne środki gruntujące**

Żywiczne środki gruntujące stanowią żywice epoksydowe lub kopolimery żywic chemoutwardzalnych. Stosując żywiczny środek gruntujący Wykonawca musi sprawdzić na jakie powierzchnie betonowe (o jakim wieku i jakiej wilgotności) jest on przeznaczony.

Wymagania dla żywicznych środków gruntujących zostały podane w tablicy 1b.

Tablica 1b. Wymagania w stosunku do żywicznych środków gruntujących

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymagana wartość	Metoda badania wg
Wymagania identyfikacyjne w stosunku do obu składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
1	Analiza w podczerwieni	-	Badanie identyfikacyjne	PN-EN 1767:2002
2	Gęstość	g/cm <sup>3</sup>	$\rho \pm 5\% \rho^{1)}$	PN-C-89085.03:1987
3	Lepkość <sup>3)</sup>			
	- lepkość dynamiczna	MPa s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-C-89085.06:1986
	- lepkość dynamiczna	KU	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000
	- lepkość, czas wypływu	s	$\eta \pm 5\% \eta^{2)}$	PN-EN ISO 2431:2011 [9]
Wymagania w stosunku do zmieszanych składników: żywicy podstawowej i utwardzacza				
4	Czas zachowania właściwości roboczych w temp. 20°C	min	$\geq 20$	Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97
Wymagania w stosunku do utwardzonej powłoki gruntującej				
5	Przyczepność do podłoża betonowego <sup>4)</sup>			
	- po utwardzeniu żywicy	MPa	$\geq 1,5$	Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6
	- po 150 cyklach zamrażania i odmrażania	MPa	$\geq 1,2$	

1)  $\rho$  – gęstość określona przez producenta

2)  $\eta$  – lepkość określona przez producenta

3) należy wybrać jedną z metod pomiaru lepkości

4) dotyczy tylko żywic przeznaczonych do gruntowania podłoża betonowego

Świeżo ułożone warstwy żywicy należy posypać piaskiem kwarcowym o odpowiedniej granulacji, w ilości zalecanej przez producenta żywicy. Posypanie świeżej żywicy piaskiem ma za zadanie uszorstnienie powierzchni, do której będzie klejona izolacja. Piaski kwarcowe stosowane jako posypka powinny być idealnie suche. Zaleca się stosowanie piasków konfekcjonowanych, dostarczanych na budowę w szczelnych workach z folii lub piasków suszonych ogniowo. W przypadku jakichkolwiek wątpliwości co do wilgotności piasku, konieczne jest jego wyprażenie na budowie. Piasek stosowany jako posypka powinien mieć temperaturę otoczenia. Żywic nie należy posypywać gorącym piaskiem.

#### 2.2.4. Wymagania dotyczące papy zgrzewalnej

Należy stosować papę zgrzewalną, która nie wymaga stosowania warstwy ochronnej izolacji.

Podstawowe cechy fizyczne papy zgrzewalnej zgodne z tabelą 2

**Tabela 2. Wymagania dla papy zgrzewalnej**

Lp.	Właściwość	Jednostka	Wymaganie
1	Wygląd		zgodny*
2	Długość arkusza papy	mm	$L \pm 1\% L$
3	Szerokość arkusza papy	cm	$S \pm 1\% S$
4	Grubość materiału - grubość warstwy bitumu pod osnową	mm mm	$\geq 5$ $\geq 2$
5	Giętkość w niskich temperaturach	Temp. [°C] śr. Wałka $\phi$ [mm]	$\leq - 5,0$ $\phi 30$
6	Prześlakliwość	MPa	$\geq 0,5$
7	Nasiąkliwość	%	$\leq 0,5$
8	Odporność na działanie wysokiej temperatury (bez spłynięć)	°C / h	100°C / 2h
9	Siły zrywające przy rozciąganiu - wzdłuż - w poprzek	N	$\geq 800$ $\geq 800$
10	Wydłużenie przy zerwaniu - wzdłuż - w poprzek	%	$\geq 30$ $\geq 30$
11	Wytrzymałość na rozdarcie - wzdłuż - w poprzek	N	$\geq 150$ $\geq 150$
12	Przyczepność do podłoża betonowego betonowego (metoda „pull-off”)	N/mm <sup>2</sup>	$\geq 0.4$ (w temp. 20°C±2)

Materiał izolacyjny nie może mieć dziur ani fałd i powinien mieć proste brzegi. Materiał izolacyjny musi być równomiernie pokryty posypką. Nie mogą wystąpić uszkodzenia spowodowane sklejeniem materiału izolacyjnego, gdy rolka jest zwinięta.

Badanie wg IBDiM oznacza wg opracowania IBDiM *Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów*

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty wykonywane przy użyciu specjalistycznego sprzętu zgodnego z instrukcją producenta, zaaprobowaną przez IBDiM.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi, układając je w pozycji stojącej na paletach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- instrukcje (wytyczne, szczegóły, itp) układania izolacji z papy zgrzewalnej

#### **5.2.2. Zgodność z Dokumentacją Projektową**

Izolacje powinny być wykonywane zgodnie z Dokumentacją Projektową i niniejszą Specyfikacją.

#### **5.2.3. Warunki układania izolacji**

Roboty izolacyjne należy wykonywać w okresie od 1 marca do 31 października przy dobrej pogodzie. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót podczas opadów deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C oraz przy silnym wietrze

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników. Zwraca się uwagę, iż wykonywanie poprawek na już ukończonych odcinkach jest bardzo pracochłonne i w przeważającej ilości wypadków prowadzi do powstania trwałych wad powłok izolacyjnych.

#### **5.2.4. Podłoże pod izolację**

Podłoże pod izolację powinno posiadać odpowiednie spadki, być gładkie, czyste i suche.

Kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania płyty. Spadki poprzeczne - zarówno pod jezdnią jak i na chodnikach nie powinny być mniejsze niż 2%. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami

wibracyjnymi. Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0m nie powinno przekraczać 10mm.

Gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa itp. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3mm lub wgłębienia do 5mm

Powierzchnia pod izolację powinna być oczyszczona ze wszystkich części pylastych i złuszczeń, mleczka cementowego i zanieczyszczeń naniesionych podczas budowy. Oczyszczenie powierzchni należy wykonywać przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub przez piaskowanie.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione.

Wilgotność betonu (2cm poniżej powierzchni) nie może przekraczać 4%

Wiek betonu podłoża - min. 21 dni

Wytrzymałość podłoża betonowego wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego Ø50mm powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

#### **5.2.5. Gruntowanie podłoża**

Gruntowanie podłoża powinno wykonywać się przy użyciu firmowego primeru. Materiał gruntujący należy nanosić zgodnie z technologią wykonania podaną przez producenta i zaaprobowaną przez IBDiM. Należy zwrócić uwagę na wymagane zużycie primeru na m<sup>2</sup> powierzchni normalnego, zwartego betonu, czas schnięcia zagruntowanych powierzchni i uzależnienie go od temperatury otoczenia (zwykle kiedy zagruntowana powierzchnia nie jest lepka, a primer nie brudzi ręki).

Jednorazowo można zagruntować tylko taką powierzchnię, która zostanie zaizolowana tego samego dnia. Powierzchnię zagruntowaną, nie zaizolowaną w ciągu tego samego dnia, należy ponownie zagruntować. Przed ułożeniem warstwy izolacyjnej nie dopuszcza się ruchu pieszego po zagruntowanych powierzchniach.

W przypadku gruntowania podłoża żywicami syntetycznymi przyczepność warstwy gruntującej do podłoża określona metodą „pull-off” powinna wynosić nie mniej niż 1,0 MPa w obiektach remontowanych i 2,0 MPa w obiektach nowych.

Należy wykonać jedno oznaczenie na każde 100m<sup>2</sup> podłoża, ale nie mniej niż 5 oznaczeń dla jednego obiektu.

#### **5.2.6. Układanie izolacji**

Układanie izolacji powinno odbywać się zgodnie z instrukcją producenta.

Przed rozpoczęciem układania arkuszy izolacji bitumiczny środek gruntujący musi być w pełni utwardzony. Arkusze na budowie należy składować w suchym miejscu w pozycji stojącej. Minimalna temperatura arkuszy wynosi 5°C. Temperatura betonu powinna być wyższa niż 0°C.

Roboty należy rozpocząć w najniższym punkcie osi podłużnej obiektu mostowego. Pierwsza rolka izolacji jest układana prostopadle do osi podłużnej obiektu i, po umieszczeniu wałka, rozwijana po kawałku do tyłu. Do podgrzania izolacji używa się palnika propanowego. Źródło ciepła powinno działać równomiernie na całej szerokości rolki.

Zaleca się użycie palników wielodyszowych. Płomienie są tak skierowane, żeby podłoże betonowe było ogrzewane, a warstwa pokrywająca spód arkusza rozpuszczała się tak aby przed rolką występował stały wypływ materiału. Należy unikać przegrzania arkusza i podłoża. Arkusz należy dociskać równomiernie do podłoża, aby uniknąć powstawania pustek powietrznych. Boczny szew jest dodatkowo dociskany za pomocą odpowiedniego narzędzia drewnianego.



Kalkulując ilość potrzebnego materiału należy przyjąć na obiektach mostowych bez krzywizn 15%, a na obiektach z krzywiznami do 20% więcej izolacji niż istniejąca powierzchnia.

Zakład podłużny między dwoma sąsiednimi arkuszami izolacji nie powinien być węższy niż 80mm, natomiast zakład czołowy między końcami rolek winien wynosić 150mm.

Celem uniknięcia nałożenia się czterech warstw izolacji układa się całość długości rolki na przemian z połową jej długości, czyli dla przykładu 4 m długości arkusz jest układany po 8 m lub odwrotnie.

Początek rolki mocuje się za pomocą ręcznego palnika a całą rolkę ustawiamy zgodnie z ukształtowaniem obiektu.

Zakończenie izolacji na powierzchniach pionowych (np. przy belce podporęczowej) należy wykonać przy użyciu arkusza o szerokości 50 cm (połowa szerokości rolki).

W przypadku jednak stosowania żywic epoksydowych, arkusz układa się w odległości 10 mm od krawężnika, a następnie przy pomocy wałka malarskiego nanosi się żywicę epoksydową na ścianę krawężnika i na położoną izolację (zakład 150 mm). Wymieniona odległość 10mm jest ważna, aby zapewnić miejsce na wypływ rozgrzanego bitumu.

W miejscu osadzenia krawężnika należy wykonać zabezpieczenie izolacji poprzez montaż dodatkowego paska izolacji o szerokości 50cm. zgodnie z M.19.01.01

#### **5.2.7. Podgrzewanie izolacji**

Warunkiem skutecznego zgrzewania izolacji z podłożem jest wypływający bitum, który gwarantuje szczelne połączenie. Wytopiona masa bitumiczna powinna rozchodzić się poza obręb arkusza na odległość ca 10 ÷ 20 mm oraz na całej długości podgrzewanej rolki. Po nałożeniu izolacji należy w jak najszybszym terminie położyć zaprojektowaną nawierzchnię asfaltową, aby ograniczyć czas wystawienia izolacji na działanie czynników atmosferycznych.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

##### **6.2.1. Kontrola jakości**

Sprawdzeniu jakości robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne w trakcie ich prowadzenia.

Ze względu na techniczne znaczenie izolacji, zanikający charakter robót oraz dokumentacyjną formę protokołu, Wykonawca powinien wykazać szczególną dbałość o nadzór i kontrolę robót.

W trakcie wykonywania robót oraz po ich zakończeniu należy dokonywać kontroli zwracając szczególną uwagę na:

Sprawdzenie materiałów na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z powołanymi normami i niniejszą Specyfikacją. Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości, powinny być poddawane badaniom przed ich zastosowaniem, a wynik badań odnotowany w Dzienniku Budowy,

Sprawdzenie równości powierzchni podkładu,

Sprawdzenie poprawności układania warstw. Każda warstwa izolacji powinna stanowić jednolitą, czystą powłokę przylegającą do powierzchni podkładu lub do uprzednio ułożonej warstwy,

Kontrola ilości ułożonych warstw i uzyskanie odpowiedniej sumarycznej grubości izolacji.

#### 6.2.2. Opis badań

- a) Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzać przez porównanie wykonanych robót izolacyjnych z Dokumentacją Projektową i opisem technicznym wg wymagań z punktu 5 niniejszej Specyfikacji oraz stwierdzenie wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru wymiarów liniowych z dokładnością do 0,5cm.
- b) Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzać na podstawie ich zaświadczeń jakości, zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz z normą PN 90/B 04615 „Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań” oraz opracowaniem IBDiM „Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów”.  
Materiały nie mające dokumentów stwierdzających ich jakość i budzące pod tym względem wątpliwości powinny być poddane badaniom przed ich zastosowaniem, a wyniki badań odnotowane w Dzienniku Budowy.
- c) Sprawdzenie powierzchni podkładu należy przeprowadzać za pomocą łaty o długości 4,0m, przyłożonej w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 20m<sup>2</sup> powierzchni podkładu i przez pomiar jego odchylenia od łaty z dokładnością do 1mm na zgodność z wymaganiami 5.2.4 niniejszej Specyfikacji.  
Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego Ø50 mm wg zasady: min. 5 oznaczeń wg PN-92/B-01814.  
Wyniki badań powinny być zgodne z przedstawionymi w punktach 5.2.4 i 5.2.5. niniejszej Specyfikacji.
- d) Sprawdzenie warunków przystąpienia do robót należy przeprowadzać na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy na zgodność z wymaganiami punktu 5.3 niniejszej Specyfikacji.

#### 6.2.3. Sprawdzenie prawidłowości wykonania robót

- a) Sprawdzenie przylegania izolacji do podkładu należy przeprowadzać wzrokowo i za pomocą młotka drewnianego przez lekkie opukiwanie warstwy izolacji w 3 dowolnie wybranych miejscach na każde 10 - 20m<sup>2</sup> powierzchni izolacji.  
Charakterystyczny głuchy dźwięk świadczy o nieprzyleganiu i niezwiązaniu izolacji z podkładem.
- b) Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok bitumicznych należy przeprowadzać wzrokowo w czasie ich wykonywania, kontrolując stosowanie właściwych materiałów i liczbę ich warstw.
- c) Sprawdzenie prawidłowości ułożenia powłok z materiałów rolowych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując stosowanie właściwych materiałów, wielkość zakładów oraz dokładność przyklejenia do podłoża zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej.
- d) Sprawdzenie zabezpieczenia szczelin dylatacyjnych, osadzenia urządzeń odwadniających i zabezpieczenia elementów konstrukcyjnych należy przeprowadzać w trakcie wykonywania izolacji, kontrolując zachowanie wymagań zawartych na Dokumentacji Projektowej oraz w Katalogu Detali Mostowych Generalnej Dyrekcji Dróg Krajowych i Autostrad, opracowanie „Transprojekt” Warszawa.

#### 6.2.4. Ocena wyników badań

Jeżeli badania przewidziane w 6.2.2. dadzą wynik dodatni - wykonanie robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W przypadku gdy choćby jedno z badań dało wynik ujemny, należy odbierane roboty izolacyjne uznać za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W razie uznania robót izolacyjnych za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji, komisja przeprowadzająca badania powinna ustalić, czy należy całkowicie lub częściowo uznać roboty za niezgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i nakazać ponowne ich wykonanie albo nakazać wykonanie poprawek, które doprowadzą do zgodności robót z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) izolowanej powierzchni płyty pomostowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiory należy przeprowadzać dla każdej warstwy pokrycia osobno - przy czym sporządza się jeden protokół odbioru izolacji po wykonaniu powłoki izolacyjnej.

W protokole odbioru należy odnotować fakt dokonywania poprawek określając ich rodzaj i miejsce

Podstawą do odbioru robót izolacyjnych są badania obejmujące:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie podłoża pod izolację,
- sprawdzenie warunków prowadzenia robót,
- sprawdzenie prawidłowości wykonanych robót.

Do odbioru Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi wszystkie dokumenty z kontroli jakości robót.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych i namiotów, wraz z ich odwozem,
- przygotowanie, oczyszczenie i zagruntowanie powierzchni betonu,

- ułożenie izolacji zgodnie ze Specyfikacją i Dokumentacją Projektową,
- zakłady, odpady i ubytki materiałowe,
- koszt opracowania Programu Zapewnienia Jakości,
- koszt niezbędnych badań i pomiarów,
- oczyszczenie miejsca pracy wraz z wywozem i utylizacją odpadów,
- wywóz i utylizację zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
PN-B-24620:1998	Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno
PN-EN ISO 9029:2005	Oznaczanie zawartości wody metodą destylacyjną
PN-EN ISO 2431:2011	Farby i lakiery -- Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych
PN-EN 1767:2008	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych -- Metody badań -- Analiza w podczerwieni
PN-C-89085.03:1987	Żywice epoksydowe -- Metody badań -- Oznaczanie gęstości (masy właściwej)

### **10.2 Inne przepisy**

Metody badań i oceny izolacyjnych materiałów rolowych i mastyksów, IBDiM Warszawa

Zasady wykonywania izolacji przeciwwodnych z pap samoprzylepnych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM Warszawa 1991

Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, Zeszyt IBDiM nr 68, IBDiM Warszawa 2005

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/8

Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000

Procedura IBDiM nr PB/TWm-24/97

Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6

Dz.U. z 2000r nr 63 poz.735

**M.15.03.00 NAWIERZCHNIE NA OBIEKTACH****M.15.03.01 WARSTWA WIAŻĄCA Z ASFALTU LANEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej z asfaltu lanego stanowiącej element nawierzchni na obiektach mostowych.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem na obiektach mostowych warstwy wiążącej nawierzchni z asfaltu lanego MA 11 o grubości 40mm oraz wykonaniem przeciwpadków przy krawężnikach z asfaltu lanego MA 5.

Podłożem pod warstwę wiążącą jest powłoka izolacyjna wykonana i odebrana zgodnie z odpowiednimi Specyfikacjami w zależności od przyjętego antykorozyjnego zabezpieczenia płyty pomostu.

**1.4. Określenia podstawowe**

**Asfalt lany (MA)**– mieszanka mineralno – asfaltowa o bardzo małej zawartości wolnych przestrzeni, w której objętość wypełniacza i lepiszcza jest większa niż objętość wolnych przestrzeni w kruszywie.

**D** - wymiar mieszanki mineralnej wyrażony w [mm] wymiarem górnym sita.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Do wytworzenia mieszanki asfaltu lanego M11 należy stosować:

- polimeroasfalt PMB 25/55-60 – według PN-EN 14023

- kruszywo wg PN-EN 13043:2004 zgodne z WT-1 Kruszywa 2010
- wypełniacz wg PN-EN 13043:2004 zgodny z WT-1 Kruszywa 2010
- materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Dopuszcza się do stosowania materiały, które są zgodne "Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r".

### **2.2.1. Wymagania podstawowe dla kruszyw**

#### **2.2.1.1 Wymagania wobec kruszywa grubego**

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa spełniające odpowiednie wymagania PN-EN-13043, określone w WT-1 Kruszywa 2010 (Tablica 19).

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze i pochodzeniu

Podłoże składowisko musi być równe, utwardzone i odwodnione.

#### **2.2.1.2. Wymagania wobec kruszywa drobnego lub o ciągłym uziarnieniu**

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa spełniające odpowiednie wymagania PN-EN-13043, określone w WT-1 Kruszywa 2010 (Tablica 20, 21).

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze i pochodzeniu

Podłoże składowisko musi być równe, utwardzone i odwodnione.

### **2.2.2. Wymagania dla wypełniacza**

Należy stosować wypełniacz spełniający odpowiednie wymagania PN-EN-13043, określone w WT-1 Kruszywa 2010 (Tablica 22).

Składowanie wypełniacza powinno odbywać się w silosach

### **2.2.3. Wymagania dla asfaltu**

Należy stosować polimeroasfalt drogowy PMB 25/55-60 o właściwościach wg PN-EN 14023

### **2.2.4. Wymagania dla materiałów do uszczelnienia połączeń i krawędzi**

Do uszczelniania połączeń technologicznych należy stosować emulsję asfaltową według PN-EN 13808 lub inne lepiszcza oraz materiały termoplastyczne (taśmy, pasty itp.).

Do uszczelniania krawędzi należy stosować asfalt drogowy według PN-EN 12591, asfalt modyfikowany polimerami według PN-EN 14023 „metodą na gorąco” albo inne lepiszcza.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

#### 3.2.1. Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych

Mieszanke asfaltu lanego do mechanicznego układania należy wytwarzać w otaczarce. Natomiast mieszanke asfaltu lanego do ręcznego układania można również wytwarzać w kotle produkcyjno-transportowym.

Wytwórnia o produkcji cyklicznej, powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane.

Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzane oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ . Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać  $180^{\circ}\text{C}$ .

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania wynosi  $180^{\circ}\text{C}$ . Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni wynosi  $230^{\circ}\text{C}$ .

Wykonawca ma obowiązek uzyskać akceptację Wytwórni przez Inżyniera.

#### 3.2.2. Pozostały sprzęt

a) Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością. Układarka powinna posiadać:

- płytę rozścielającą masę asfaltu lanego,
- podgrzewaną belkę wibracyjną, profilującą i zagęszczającą nawierzchnię,
- sprzężoną z układarką rozsypywarke grysów bitumowanych,

b) Walce stalowe gładkie lekkie,

c) Szczotka mechaniczna,

d) Sprzęt do ręcznego wykończenia przy krawężnikach i urządzeniach instalacyjnych (taczki, żelazka, gładziki, promienniki podczerwieni, łopaty, szczotki).

Zastosowany sprzęt podlega akceptacji przez Inżyniera

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami.

Wypełniacz luzem należy przewozić w cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Asfalt należy przewozić w kotłach termoizolowanych z mieszadłem z automatyczną regulacją temperatury, nie powodujących przegrzania asfaltu. Asfalt powinien być cały czas mieszany.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Wymagania ogólne**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót,
- projekt zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska,
- projekt technologiczny zawierający szczegółowa instrukcje wykonania nawierzchni

PZJ podlega akceptacji Inżyniera

Wykonawca zobowiązany jest we własnym zakresie i na koszt własny do:

- sporządzenia receptury laboratoryjnej w oparciu o wymagania niniejszej Specyfikacji i przedłożenie jej do akceptacji przez Inżyniera,
- ułożenia odcinka próbnego zgodnie z punktem 5.2.7. niniejszej Specyfikacji i przedłożenie wyników prób Inżynierowi celem stwierdzenia, czy nawierzchnia wykonana na podstawie receptury laboratoryjnej spełnia wymogi niniejszej Specyfikacji.

#### **5.2.2. Warunki przystąpienia do robót**

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa niż 0°C przed przystąpieniem do robót i +5°C w czasie robót. Temperatura powietrza powinna być mierzona co najmniej 3 razy dziennie: przed przystąpieniem do robót oraz podczas ich wykonywania w okresach równomiernie rozłożonych w planowanym czasie realizacji dziennej działki roboczej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża i obramowania (np. promienniki podczerwieni, urządzenia mikrofalowe).

Nie dopuszcza się układania asfaltu lanego podczas opadów lub silnego wiatru (przekraczającego prędkość 16m/s).

#### **5.2.3. Podłoże**

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej z asfaltu lanego jest warstwa izolacji. Czas pomiędzy ułożeniem izolacji a jej przykryciem warstwą wiążącą nie może być krótszy od 24 godz. Podłoże musi być suche i oczyszczone z wszelkiego rodzaju zanieczyszczeń typu piasek, błoto, kurz, rozlane paliwo itp. Brzegi krawężników oraz innych urządzeń instalacyjnych jak włazy, wpusty itp. powinny być przed ułożeniem asfaltu lanego posmarowane lepiszczem asfaltowym.

#### **5.2.4. Projektowanie mieszanki mineralnej**

Wykonawca ma obowiązek opracowania recepty laboratoryjnej i przedstawienia jej do zatwierdzenia Inżynierowi co najmniej 2 tygodnie przed planowanym rozpoczęciem robót.

W zależności od wymiaru mieszanki mineralnej D, uziarnienie mieszanki mineralnej i zawartość lepiszcza do asfaltu lanego do warstwy wiążącej określone są w WT-2 2010, Tablica 30.

Wypełniacz powinien pochodzić głównie z mączki wapiennej. Przy dobieraniu składu mieszanki należy uwzględnić zwiększony ubytek pyłów pochodzących z kruszywa w procesie suszenia i przesiewania.



### 5.2.5. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Wymagane właściwości asfaltu lanego w zależności od kategorii ruchu określone są w WT-2 2010 Tablica 31).

Asfalt lany MA 5 do rozkładania ręcznego (np. przy ścieku przykrawężnikowym) powinien spełniać wymagania jak dla KR1 ÷ KR2.

### 5.2.6. Wytwarzanie asfaltu lanego

Asfalt lany powinien być wytwarzany w otaczarkach zgodnie z punktem 3.2.1.

Dokładność dozowania poszczególnych składników powinna być następująca:

- Asfalt  $\pm 0,3\%$  m/m
- Wypełniacz  $\pm 1,0\%$  m/m
- Kruszywo  $\pm 2,5\%$  m/m

Mieszanie składników powinno się odbywać do czasu uzyskania jednorodnej pod względem wyglądu i konsystencji, mieszanki. Wszystkie ziarna powinny być dokładnie otoczone asfaltem. Temperatura wytwarzania mieszanki asfaltu lanego powinna wynosić 180°C do 230°C.

### 5.2.7. Odcinek próbny

Aby zatwierdzić receptę laboratoryjną, Wykonawca jest zobowiązany wykonać zarób próbny na otaczarce i ułożyć odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy otaczarnia do produkcji asfaltu lanego oraz sprzęt do jego wbudowania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy mieszanki asfaltu lanego, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy nawierzchni,
- określenia czasu mieszania składników asfaltu lanego koniecznego do uzyskania właściwej temperatury mieszanki,
- ustalenie dokładnej temperatury rozkładania mieszanki asfaltu lanego.
- sprawdzenie prawidłowości recepty laboratoryjnej i roboczej.

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów i sprzętu takich jakie będą stosowane do wykonania nawierzchni. Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

W czasie układania mieszanki należy pobrać z co najmniej dwóch zarobów ( z kosza rozkładarki) próbki mieszanki mineralno bitumicznej ( po ok. 20kg) i sprawdzić ich skład porównując do recepty laboratoryjnej, oraz wykonać badania zawarte w punkcie 6.2. Specyfikacji. Skład granulometryczny mieszanki i zawartość asfaltu w mieszance powinien być zgodny z wymogami punktu 5.2.4 i 6.2d Specyfikacji.

Uzyskanie wszystkich pozytywnych wyników z odcinka próbnego zaakceptowanych przez Inżyniera umożliwia Wykonawcy przystąpienie do układania warstwy wiążącej z asfaltu lanego na obiekcie.

### **5.2.8. Wbudowanie asfaltu lanego w nawierzchnię**

Mieszanke asfaltu lanego należy wbudowywać w sposób mechaniczny, przy użyciu rozkładarki (punkt 3 Specyfikacji). Układanie musi odbywać się w sposób ciągły, bez przestojów z jednostajną prędkością. Układarka powinna być zasilana tak, aby w jej zasobniku była stale gorąca mieszanka. Układanie asfaltu lanego powinno odbywać się całą szerokością obiektu (dopuszcza się układanie równocześnie dwoma układarkami z przesunięciem). Złącza poprzeczne warstwy ścieralnej należy wykończyć samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową, przyklejając ją do obciętych krawędzi podgrzanych promiennikami podczerwieni. w warstwie wiążącej miejsca łączy podgrzewać promiennikami i zacierać gładzikiem.

Jeśli na warstwie asfaltu lanego ma być ułożona warstwa ścieralna z SMA, to warstwa asfaltu lanego powinna być podczas jej układania uszorstniona grysem 2/5mm lub 5/8mm w ilości 2 do 3 kg/m<sup>2</sup>.

Nie należy stosować skropienia warstwy wiążącej jeśli warstwa ścieralna ma być wykonana z asfaltu lanego.

### **5.2.9 Wykonanie przeciwspadków z asfaltu lanego**

Przed wykonaniem warstwy ścieralnej na obiekcie Wykonawca musi;

- określić sposób przygotowania miejsca na ułożenie asfaltu lanego na przeciwspadkach albo:
- ułożyć warstwę ścieralną tylko do osi przeciwspadku, zabezpieczając powierzchnię od osi przeciwspadku do krawężnika, np. deską odpowiedniej szerokości i o około 5-10mm mniejszej grubości od grubości warstwy ścieralnej, albo
- ułożyć warstwę ścieralną na całej szerokości jezdni, a następnie wyciąć warstwę ścieralną między krawężnikami, a osią przeciwspadku do poziomu warstwy wiążącej. Sposób wycinania musi wykluczać możliwość uszkodzenia izolacji konstrukcji nośnej.

Mieszanke asfaltu lanego należy na przeciwspadkach układać ręcznie, zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt 5.2.8.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

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

Wykonawca ma obowiązek zgromadzić całość niezbędnych materiałów kamiennych do wykonania mieszanki asfaltu lanego, złożyć go w utwardzonych boksach, frakcjami i dla każdej frakcji wykonać 1 raz wszystkie badania wymagane w punkcie 2. Specyfikacji.

Źródło poboru asfaltu proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Uwaga:

- a) w przypadku stosowania gryśów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. w przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach,
- b) dla asfaltów: badania penetracji, temperatury mięknięcia i nawrotu sprężystego- należy przeprowadzić dla każdej dostawy.

### 6.2.2. Badania w czasie produkcji mieszanki asfaltu lanego

W celu wykazania, że mieszanka mineralno-asfaltowa o danym składzie spełnia wymagania zawarte w niniejszych ST i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010, należy dla każdego składu mieszanki przeprowadzić badanie typu. Badanie należy wykonywać zgodnie z Wymaganiami Technicznymi WT-2 pkt.8.4, przy czym nie stosuje się podejścia grupowego.

Należy prowadzić Zakładową Kontrolę Produkcji (ZKP) zgodnie z PN-EN 13108-21.

W ramach Zakładowej Kontroli Produkcji należy sprawdzać produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników zgodnie z punktem A.3 załącznika A do normy PN-EN 13108-21. Należy stosować się do Wymagań Technicznych WT-2 2010 pkt.8.4.1.5.

W czasie produkcji należy kontrolować:

- a) sprawność urządzeń wytwórni i maszyn współpracujących,
- b) temperaturę kruszywa, lepiszcza - nie rzadziej jak co 1 godz.,
- c) temperaturę gotowej mieszanki - dla każdego środka transportu (na wytwórni i budowie); należy wprowadzić system kontroli podlegający ewidencji,
- d) skład granulometryczny i zawartość asfaltu w mieszance mineralno-bitumicznej – nie rzadziej niż 1 raz na zmianę roboczą.

Wymagania w zakresie dopuszczalnych tolerancji zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zgodne z „WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008” pkt.8.8.1.3 (zawartość lepiszcza) i pkt.8.8.1.4 (uziarnienie)

- e) Ocena deformacji trwałej.

Zagłębienie trzpienia podczas badania każdej próbki sześcienniej, sporządzonej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo z materiału pobranego z nawierzchni, nie może przekroczyć wartości określonych w WT-2 2010 Tablica 31.

Próbki do badań w punkcie d, e należy pobierać z kosza układarki.

Z nawierzchni ułożonej na płycie obiektu nie wycina się próbek walcowych

Procedury, sposób pobierania próbek oraz sposób dokumentowania, Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do zatwierdzenia.

### 6.2.3. Kontrola w czasie układania nawierzchni

W czasie układania nawierzchni należy kontrolować:

- a) jednorodność układanej warstwy - na bieżąco,
- b) temperaturę zagęszczanej mieszanki - na bieżąco,

Temperaturę oraz czas transportu i ułożenia asfaltu lanego należy udokumentować protokołem dotyczącym każdego kotła. Czas transportu mieszanki o temperaturze do 230°C w kotłach od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 8h. Asfalt lany, który był podgrzewany przez dłuższy czas lub w wyższej temperaturze, nie może być użyty do wbudowania

### 6.2.4. Badania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni z asfaltu lanego

- a) Szerokość nawierzchni na obiekcie musi być zgodna z szerokością projektowaną w Dokumentacjach Projektowych
- b) Równość warstwy wiążącej
  - Podłużna mierzona planografem w sposób ciągły. Nierówności nie mogą przekraczać 5mm,
  - Poprzeczna mierzona 4m łatą; Pomiar wykonywać 1 raz/10m; nierówności nie mogą przekraczać 3mm.

- c) Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar wykonywać 1 raz/10m; tolerancja wynosi  $\pm 0,2$  %
- d) Rzędne wysokościowe; pomiar 1 raz / 10m; różnice w stosunku do rzędnych projektowanych nie mogą przekraczać  $\pm 3$ mm
- e) Grubość nawierzchni – 1 pomiar / 10 m ; pomiaru dokonuje się na podstawie światła krawężnika. Dopuszczalna tolerancja grubości warstwy może wynosić  $\pm 0,5$ cm.
- g) Wygląd zewnętrzny nawierzchni należy dokonać przez oględzin całego odcinka. Wygląd zewnętrzny powinien być jednorodny bez plam i wyluszczeń.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest  $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) warstwy wiążącej nawierzchni wykonanej z asfaltu lanego M11 i przeciwnospadku przy krawężniku wykonanego z z asfaltu lanego M5 .

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie miejsca prowadzenia robót,
- przygotowanie podłoża,
- wykonanie konstrukcji odcinka próbnego wraz z nawierzchnią z asfaltu lanego,
- zakup i dostarczenie materiałów przeznaczonych do produkcji mieszanki,
- opracowanie recept laboratoryjnych wraz z badaniami o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- opracowanie i zatwierdzenie Programu Zapewnienia Jakości

- wytworzenie mieszanek,
- transport mieszanek do miejsca wbudowania,
- mechaniczne rozłożenie mieszanki asfaltu lanego zgodnie z zaprojektowaną grubością, niweletą i spadkami poprzecznymi, zagęszczenie, obcięcie i posmarowanie krawędzi
- wykonanie przeciwsпадków przy krawężnikach
- wykończenie złącz,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych w Specyfikacji,
- koszty uzyskania wymaganych uzgodnień i akceptacji,
- koszty związane z ochroną otaczającego środowiska i przyległych tras komunikacyjnych przed negatywnymi skutkami prowadzonych robót
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 932-3:1999	Badania podstawowych właściwości kruszyw . Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
PN-EN 933-1:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Oznaczanie składu ziarnowego . Metoda przesiewania
PN-EN 933-3:2012	Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Oznaczanie kształtu ziarn za pomocą wskaźnika płaskości
PN-EN 933-4:2008	Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Część 4: Oznaczanie kształtu ziarn . Wskaźnik kształtu
PN-EN 933-5:2000	Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Oznaczanie procentowej zawartości ziarn o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
PN-EN 933-6:2002	Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Część 6: Ocena właściwości powierzchni . Wskaźnik przepływu kruszyw
PN-EN 933-9:2009	Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Ocena zawartości drobnych cząstek . Badanie błękitem metylenowym
PN-EN 933-10:2009	Badania geometrycznych właściwości kruszyw . Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek . Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza)
PN-EN 1097-2:2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 1097-3:2000	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
PN-EN 1097-4:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
PN-EN 1097-5:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
PN-EN 1097-6:2002	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Część 6: Oznaczanie gęstości ziarn i nasiąkliwości
PN-EN 1097-7:2008	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza . Metoda piknometryczna
PN-EN 1097-8:2009	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw . Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
PN-EN 1367-1:2007	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych . Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
PN-EN 1367-3:2002	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych . Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
PN-EN 13179-1:2002	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych . Część 1: Badanie metodą pierścienia delta i kuli

PN-EN 13179-2:2002	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych . Część 2: Liczba bitumiczna
PN-EN 1744-1:2010	Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna
PN-EN 196-2:2006	Metody badania cementu . Część 2: Analiza chemiczna cementu
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 12593:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa
PN-EN 1427:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie temperatury mięknięcia -- Metoda Pierścieni i Kula
PN-EN 1426:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Oznaczanie penetracji igłą
PN-EN 14023:2011	Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Zasady klasyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
PN-EN 12697-20:2007	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 20: Badanie głębokości wgłębienia przy użyciu próbek sześciennych lub próbkach Marshalla.
PN –EN 13108-6:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 6. Asfalt lany.
PN –EN 13108-21:2008	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Wymagania. Część 21. Zakładowa kontrola produkcji.
PN-EN 13808:2010	Asfalty i lepiszcza asfaltowe -- Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN ISO 2592:2008	Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia -- Metoda otwartego tygla Clevelanda
PN-EN ISO 3838:2008	Ropa naftowa i ciekłe lub stałe przetwory naftowe . Oznaczanie gęstości lub gęstości względnej . Metody z użyciem piknometru z korkiem kapilarnym i piknometru dwukapilarnego z podziałką
PN-EN 12607-1:2009	Asfalty i lepiszcza asfaltowe . Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza . Część 1: Metoda RTFOT

## 10.2. Inne przepisy

WT-1 Kruszywa 2010	Kruszywa do mieszanek mineralno – asfaltowych i powierzchniowych utwaleń na drogach krajowych
WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010	Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych

## **M.15.03.11    WARSTWA ŚCIERALNA Z MIESZANKI MINERALNO ASFALTOWEJ SMA**

### **1.        WSTĘP**

#### **1.1.      Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki grysowo-mastyksowej (SMA) o uziarnieniu 0/11 na obiektach mostowych.

#### **1.2.      Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### **1.3.      Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem na obiektach mostowych warstwy ścieralnej nawierzchni z mieszanki SMA o uziarnieniu 0/11 i grubości 50mm.

Podłożem pod warstwę ścieralną jest warstwa wiążąca z asfaltu lanego, wykonana zgodnie ze Specyfikacją M.15.03.01.

Zakres robót:

- ułożenie warstwy ścieralnej wg wymagań określonych w Specyfikacji D.05.03.13 na jezdniach obiektu mostowego, wykonanie przeciwspadków przy krawężnikach zgodnie z ST.15.03.01, wykonanie uszczelnień pomiędzy nawierzchnią a częścią chodnikową i dylatacją, wykonanie uszczelnień wokół wpustów mostowych wzdłuż konstrukcji.

#### **1.4.      Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1. oraz D.05.03.13.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za ich wykonanie oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

### **2.        MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### **2.2.      Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Wg Specyfikacji D.05.03.13.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3. oraz D.05.03.13.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Szczegółowe wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. oraz D.05.03.13.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. oraz D.05.03.13.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa przewiduje wykonanie przeciwsпадków przy krawężnikach to należy je wykonać zgodnie z ST 15.03.01.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót,
- projekt zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska,
- projekt technologiczny zawierający szczegółowa instrukcje wykonania nawierzchni

PZJ podlega akceptacji Inżyniera

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.



## **6.2.      Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. oraz D.05.03.13. Przed przystąpieniem do układania warstwy ścieralnej należy skontrolować prawidłowość ułożenia taśmy uszczelniającej wg wymagań podanych w instrukcji producenta.

## **7.          OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2.      Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) warstwy ścieralnej wykonanej z SMA.

## **8.          ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2.      Szczegółowe zasady odbioru robót**

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania..

## **9.          PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2.      Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- opracowanie i zatwierdzenie Programu Zapewnienia Jakości
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót, zgodnie z zatwierdzonym projektem organizacji ruchu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- wykonanie odcinka próbnego z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie podłoża,
- oczyszczenie i skropienie podłoża
- zabezpieczenie wpustów przed zatkaniem przy układaniu asfaltu
- wyprodukowanie mieszanki SMA,
- transport mieszanki SMA do miejsca wbudowania,

- wbudowanie warstwy ścieralnej,
- przygotowanie miejsca ułożenia asfaltu lanego na przeciwspadkach przy krawężnikach
- wykonanie uszczelnień wzdłuż krawężników, przy dylatacjach i wokół wpustów,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- posypanie grysem i przywałowanie,
- zagęszczenie i pielęgnacja ułożonych warstw,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- koszt badań i pomiarów,
- wywóz i utylizację zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Wg Specyfikacji D.05.03.13

## **M.15.03.31 ANTYKOROZYJNE ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH ODPORNE NA ŚCIERANIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni na bazie dwuskładnikowego materiału hybrydowego w postaci mieszanki żywic syntetycznych stosowanej na obiektach mostowych.

#### **1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych.

#### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu nawierzchni na powierzchniach betonowych bez stosowania izolacji.

#### **1.4. Określenie podstawowe**

Określenia poddane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST M.00.00.00.

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

Ogólne wymagania dotyczące podano w ST M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania oraz zgodność z Dokumentacją Projektową ST, normami oraz poleceniami Inżyniera.

Układanie nawierzchni musi się odbywać zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **2. MATERIAŁY**

Zestaw materiałów do wykonania izolacji i nawierzchni betonowych chodników mostowych składa się z :

Materiału gruntującego na bazie żywic syntetycznych o następujących minimalnych parametrach :

- gęstość ok. 1,1 kg/dm<sup>3</sup>
- przyczepność do betonu nie mniejsza niż 2 MPa
- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina
- twardość wg Shore D po 7 dniach, przy temperaturze +23°C - 83

Chemoutwardzalnego materiału nawierzchniowego na bazie dwuskładnikowego materiału hybrydowego w postaci mieszanki żywic syntetycznych. Materiał ten po utwardzeniu winien posiadać następujące cechy:

- gęstość około 1,2 kg/l;
- przyczepność do betonu nie mniejsza niż 1,5 MPa
- gęstość z piaskiem kwarcowym o uziarnieniu 0,4 – 0,7mm około 1,6 kg/l
- zawartość składników stałych nie mniej niż 97%;

- wydłużenie względne przy zerwaniu wynoszące minimum 30 %,
- naprężenie rozciągające powodujące pękanie ponad 6 MPa,
- twardość według Shore – A>90,
- odporność na działanie wody i środków odladzających,
- odporność nawierzchni na promieniowanie UV
- właściwości elastyczne w temperaturze od –20 do +60 °C.
- czas przydatności do użycia po wymieszaniu w temp. + 20°C minimum 1 godzina

Grubość warstwy nawierzchni powinna wynosić od 3 do 5 mm.

Dobór materiału nawierzchniowego i jego koloru należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Do zabezpieczania antykorozyjnego betonu odpornego na ścieranie można stosować tylko materiały o nieprzeterminowanej przydatności do użycia.

Dopuszcza się do stosowania materiały, które są zgodne "Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r".

### **3.        SPRZĘT**

Stosowany sprzęt powinien odpowiadać warunkom określonym w instrukcji wykonania nawierzchni opracowanej przez producenta. Sprzęt powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4.        TRANSPORT**

Transport materiałów chemicznych w szczelnych opakowaniach zabezpieczonych przed uszkodzeniem. Transport piasku wg zasad ST M.13.00.00.

### **5.        WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Przygotowanie podłoża**

Podłoże betonowe musi być wystarczająco wytrzymałe (minimalna klasa betonu podłoża B25 ). Powierzchnia winna być sucha, przyczepna i pozbawiona elementów nie związanych z podłożem. Warstwy o niewystarczającej nośności lub zanieczyszczone olejami należy usunąć mechanicznie, np. za pomocą oczyszczania strumieniowo – ściernego. Przed układaniem nawierzchni podłoże należy zagruntować środkami przewidzianymi dla przedmiotowego typu nawierzchni.

W przypadku wykonania nawierzchni układanych na świeży beton, podłoże, w czasie wykonywania nawierzchni, nie musi spełniać warunku wytrzymałości.

#### **5.2. Przygotowanie materiału nawierzchniowego do układania**

Materiał nawierzchniowy należy przygotować i wymieszać według instrukcji producenta materiału.

#### **5.3. Metody układania**

Materiał nanosić w jednej warstwie przez szpachlowanie lub rozprowadzić równomiernie przy pomocy listwy gumowej na prowadnicach stanowiących zarazem podkładki dystansowe dla zachowania odpowiedniej grubości warstwy.

Materiał można układać, gdy temperatura powietrza i podłoża mieści się w granicach od +10 do +30°C. Po ułożeniu świeżą warstwę materiału nawierzchniowego należy odpowietrzyć wałkiem

okolcowanym a następnie obficie posypać piaskiem kwarcowym o uziarnieniu od 0,3 do 0,7 mm. Nawierzchnię należy zdylatować w strefie rozciąganej, a dylatacje wypełnić jednoskładnikowym kitem systemowym (kit poliuretanowy o wysokiej odporności mechanicznej i chemicznej możliwością przenoszenia ruchów do 25% szerokości szczeliny, materiał utwardza się w zetknięciu z wilgocią bez powstawania pęcherzy, odkształcalność powtórna materiału 80%, zmiana objętości 8%, wytrzymałość na oddzieranie 8 N/mm), jak również należy uszczelnić wszystkie styki nawierzchni z materiałami o innych parametrach technicznych niż nawierzchnia (np. krawężnik).

#### **5.4. Pielęgnacja betonu**

Bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkami temperatury powietrza poniżej 10°C i przegrzaniem powyżej 30°C

#### **5.5. Warunki BHP**

Podczas prac należy stosować się do przepisów i wskazówek podawanych przez producenta.

**Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +10°C i wyższych niż +30°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 utylizacji.**

**Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.**

Nie wolno zbliżać się z otwartym ogniem ani spawać.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

##### **6.2.1. Zasady ogólne**

Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów i jakości robót wynikających z ustaleń niniejszej Specyfikacji.

Do obowiązków Wykonawcy należy porównanie uzyskanych wyników badań z wymaganiami zawartymi w niniejszej Specyfikacji.

##### **6.2.2. Kontrola materiałów**

Wykonawca obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

##### **6.2.3. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża.

##### **6.2.4. Kontrola wykonanych robót**

Kontroli podlegają:

- temperatura powietrza i podłoża w trakcie układania,
- zgodność używanych materiałów z ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r.

Po wykonaniu robót Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań:

- wytrzymałości podłoża na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego Ø50mm (wg zasady 1 oznaczenie na 50m<sup>2</sup>, przy minimum 5 oznaczeniach wg PN-B-01814:1992);  
Próba „pull off” nie powinna dać wyniku poniżej 1.5MPa
- wytrzymałości warstwy zastosowanego materiału na odrywanie metodą określoną "pull off", przy średnicy krążka próbnego Ø50mm (minimum 5 oznaczeń wg PN-B-01814:1992);  
Próba „pull off” nie powinna dać wyniku poniżej 1.5MPa
- grubości wykonanej powłoki lub wyprawy zmierzonej w oderwanej próbce metodą "pull off".
- równość mierzona łatą długości 2,00 m – dopuszczalne nierówności wynoszą ± 1mm.

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla tych materiałów w punkcie 2 Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego zabezpieczenia powierzchni chodników o kolorze zaakceptowanym przez Inżyniera.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi podlegają:

- roboty ulegające zakryciu w trakcie antykorozyjnego zabezpieczania powierzchni betonu (przygotowanie podłoża);
- roboty po ich całkowitym zakończeniu (odbiór końcowy).

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakiegokolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9.        PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2.      Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót;
- projekt organizacji robót;
- użycie urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania robót (np. rusztowań, pomostów, balustrad) lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie;
- przygotowanie podłoża;
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego powierzchni chodników wraz z dylatacjami i jego pielęgnacja;
- wykonanie nawierzchni na chodnikach w miejscach podlewek
- wypełnienie szczelin dylatacyjnych kitem elastycznym
- zabezpieczenie terenu przed zanieczyszczeniem środowiska;
- wykonanie wymaganych badań;
- uporządkowanie i oczyszczenie miejsca pracy;
- wywóz i utylizację zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10.      PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1.    Normy**

PN-EN 1542	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
PN-B-01814:1992	Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.

### **10.2    Inne przepisy**

Dz.U. z 2000r nr 63 poz.735

### **10.3    Inne dokumenty**

Procedura badawcza IBDiM PB/TM-1/6 z 2004r





**M.16.00.00 ODWODNIENIE OBIEKTÓW****M.16.01.00 ODWODNIENIE POMOSTU****M.16.01.01 WPUSTY ŚCIEKOWE ŻELIWNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące montażu i odbioru wpustów mostowych osadzanych w konstrukcji obiektu mostowego celem punktowego, powierzchniowego odprowadzenia wody z obiektu.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1 Wpust mostowy**

Stosuje się typowe wpusty żeliwne odwodnienia typu powierzchniowego, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji, z kratką ściekową o przekroju przepływu nie mniejszym niż 500cm<sup>2</sup> i średnicy wewnętrznej rury spustowej  $\phi$ 150 mm.

Wymagana minimalna klasa wpustów to D 400 określona wg PN-EN 124.

### **2.2.2 Wpust mostowy krawężnikowy**

Stosuje się wpusty żeliwne odwodnienia do wbudowania w krawężnik, z koszem osadowym, z odpływem pionowym lub bocznym, odprowadzające wodę z nawierzchni i izolacji.

Wymagana minimalna klasa wpustów to D 400 określona wg PN-EN 124.

### **2.2.3 Materiały uszczelniające**

Uszczelnienia z materiałów trwale plastycznych zdolnych do przenoszenia dużych odkształceń, dobrane przez Wykonawcę i uzgodnione z Inżynierem.

Materiały powinny być zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed przesuwaniem i uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Montaż w/w elementów odwodnienia winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzania i wytyczne montażu wpustów wg p.2.2.1. ujęte są w kartach ODW9 i ODW10 Katalogu Detali Mostowych.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- projekt osłon chroniących użytkowników ruchu podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST wraz z określeniem sposobu ich późniejszej rozbiórki,
- instrukcję montażu wpustów,

- rysunki robocze elementów pomocniczych (zabezpieczenie wpustów na czas układania nawierzchni).

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie usytuowania wpustów w pionie i w planie,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie kompletności wpustu,
- sprawdzenie sprawności działania wpustu.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

### **6.3. Opis badań**

Sprawdzenie prawidłowości usytuowania wpustów określa się na podstawie przeprowadzonych pomiarów pozwalających stwierdzić zgodność z Dokumentacją Projektową.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w Ustawie o wyrobach budowlanych.

Konstrukcja wpustu musi spełniać wymagania określone wg normy PN EN 124.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego wpustu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową, Ustawą o wyrobach budowlanych i wytycznymi zawartymi w Katalogu Detali Mostowych.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości wg p. 5.2,
- koszt opracowania projektu rusztowań i pomostów roboczych o ile nie został ujęty w DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”,
- koszt wykonania pomostów roboczych i rusztowań wraz z ich późniejszą rozbiórką i wywozem,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – w szczególności zakup i dostarczenie wszystkich elementów wpustu i materiałów towarzyszących,
- wykonanie niezbędnych prac pomiarowych i badań,
- montaż wpustu wraz z uszczelnieniem masą zalewową i wykonaniem warstwy filtracyjnej wokół wpustu, ułożenie taśmy uszczelniającej itp.,
- zabezpieczenie wpustu na czas układania nawierzchni,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN EN 124:2000

Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu pieszego i kołowego - Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.

### **10.2 Inne**

Katalog Detali Mostowych

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)

## M.16.01.02 DRENY WGŁĘBNE (WIERCONE)

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot ST

–

– Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenów wgłębnych wierconych wraz z kolektorami.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

–

– Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3 Zakres robót objętych ST

–

– Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- zakup elementów do wykonania drenów wwiercanych i kolektorów
- wywiercenie otworów i osadzenie rur drenarskich perforowanych
- wykonanie wylotów na skarpie wraz z ich umocnieniem
- ułożenie kolektorów pionowych i poziomych zbiorczych (gdy są przewidziane w Dokumentacji Projektowej)

#### 1.4. Określenia podstawowe

–

– Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami oraz z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne”.

**1.4.1. Dreny wgłębne** – specjalnie wykonany odwiert, z włożoną perforowaną rurą drenarską PVC o średnicy minimum Ø80mm w owijce z maty kokosowej lub geowłókninie.

**1.4.2. Dreny poziome** – perforowana rura drenarska PVC o średnicy minimum Ø100mm w owijce z geowłókniny.

**1.4.3. Kolektory** – rury spustowe PCV karbowane, nieperforowane Ø100mm

–

– Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST „Wymagania ogólne” oraz obowiązującymi normami.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

–

– Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST „Wymagania ogólne”.

–

– Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami Inżyniera.

## 2. MATERIAŁY

–

– Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST „Wymagania ogólne”.

## **2.1. Wymagania szczegółowe**

- Materiałami stosowanymi przy wykonaniu drenażu i odwodnienia, według zasad niniejszej SST, są:
- perforowane rury drenarskie PVC o średnicy minimum Ø80mm w owijce z maty kokosowej lub geowłókninie (na potrzeby drenów wierconych)
- perforowane rury drenarskie PVC o średnicy minimum Ø100mm w owijce z geowłókniny (prowadzone głównie na schodkowaniu skarpy)
- rury PCV karbowane, nieperforowane Ø100mm.

## **3. SPRZĘT**

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

- Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
- 

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

- 
- Narzędzia wierzące do wykonania wierconych drenów odwadniających należy dostosować do warunków gruntowych.
- Sprzęt używany do wykonywania drenów musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

- 
- Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiału**

- 
- Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiałów do wykonania drenów powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

- 
- Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.
- 
- Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie powinno znaleźć się uzasadnienie dobraneo sprzętu, oraz ew. układu dróg technologicznych.

### **5.2. Zakres robót**

- 
- W istniejących warunkach gruntowych otwory pod dreny należy wiercić metodą obrotową lub udarowo-obrotową w technologii dwuprzewodowej, gdzie zarówno rury osłonowe jak i przewód wiertniczy przystosowany jest do przekazywania udaru.
-

- Sposób wykonania drenów przedstawia się następująco: równocześnie z pogrążaniem przewodu wiertniczego do otworu zapuszczana jest stalowa rura osłonowa. Po odwierceniu zadanej głębokości z otworu usuwa się wewnętrzny przewód wiertniczy, po czym w otworze zabudowywuje się rurę drenarską. Po umieszczeniu rur drenarskich z otworu usuwane są rury osłonowe.
- Minimalna średnica rur osłonowych powinna być tak dobrana by można było wprowadzić rury drenarskie. W przypadku łączenia rur na długości należy przewidzieć zwiększenie średnicy rur osłonowych. Maksymalna różnica pomiędzy średnicą zewnętrzną rury drenarskiej lub odwadniającej a średnicą wewnętrzną rury osłonowej wynosi 30mm.
- 
- Wodę z drenów wglębnych odprowadzać będą dodatkowe rury drenażowe prowadzone na płaszczyznach schodkowania skarpy do rowu u podstawy skarpy.
- 

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- 
- Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2 Program badań

#### 6.2.1. Badania przed rozpoczęciem robót:

- Każdą dostawę rur należy sprawdzić w zakresie cech zewnętrznych, tzn. skontrolować:
- prawidłowość kształtu, średnicę, wybierając w sposób losowy 6% zwojów wg wskazań Inżyniera.

#### 6.2.2. Badania w czasie robót:

W czasie wykonywania drenu wglębnego należy zbadać :

- zgodność wykonywania z Dokumentacją Projektową (lokalizację i wymiary), zachowanie dopuszczalnych odchylek wykonania drenażu prawidłowość wykonania wylotu drenu prawidłowość ułożenia rurociągu drenarskiego

#### 6.2.3. Badania odbiorcze:

- Sprawdzenie zgodności z dokumentacją.

### 6.3. Tolerancje wymiarów drenów

- 
- Dopuszczalne odchylenie położenia drenażu:
- usytuowanie w planie 1,5 d (d – średnica użytej koronki wiertniczej)
- nachylenie w stosunku do projektowanego  $\pm 3^\circ$
- 
- Dopuszczalne odchylenia wymiarów drenażu: długość części wbudowanej (zagłębionej w grunt)  $\pm 20\text{cm}$
- 

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

- 
- Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

–

- Jednostką obmiarową jest 1mb wbudowanej rury drenażowej łącznie z elementami niezbędnymi do uformowania wylotu lub 1mb kolektora zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie.
- 1 szt. (sztuka) drenu wglębnego wierconego z perforowanych rur drenarskich PVC Ø80mm w owijce z maty kokosowej lub geowłókninie wraz z wylotem na skarpie (gdy wykonanie wylotu przewiduje Dokumentacja Projektowa)
- 1 m (metr) kolektorów i drenów poziomych (na schodkowaniu skarpy) Ø100mm w owijce z geowłókniny,
- 1 m (metr) korytek betonowych względnie umocnienia brukiem,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

- 
- Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 8.2. Podstawa dokonania odbioru robót

- 
- Podstawą dokonania odbioru jest:
- zgłoszenie przez Wykonawcę w Dzienniku Budowy zakończenia robót podlegających odbiorowi międzyoperacyjnemu.
- stwierdzenie przez Inżyniera zgodności odbieranych robót z Rysunkami i zmianami zaaprobowanymi przez Inżyniera.
- uzyskanie pozytywnych wyników odpowiednich badań wykonanych zgodnie z punktem 6 niniejszej Specyfikacji oraz przedłożenie przez Wykonawcę atestów na zastosowane materiały.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

- 
- Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

- 
- Cena 1 szt. drenu wglębnego wierconego z perforowanych rur drenarskich PVC Ø80mm w owijce z maty kokosowej lub geowłókninie obejmuje:
- wytyczenie i prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wykonanie odwiertów i umieszczenie w nich rur drenarskich zgodnie ze Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową,
- wykonanie wylotów drenów na skarpie zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- wykonanie drenów na schodkowaniu skarpy,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.
- 
- Cena 1 m kolektorów i drenów poziomych Ø100mm w owijce z geowłókniny obejmuje:
- wytyczenie i prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,



- ułożenie kolektorów i drenów zgodnie ze Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową,
- przeprowadzenie badań i pomiarów,
- uporządkowanie terenu,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.
- 
- Cena 1 m korytek betonowych obejmuje:
  - wytyczenie i prace pomiarowe,
  - wykonanie koryta,
  - zakup i dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
  - ułożenie podsypki cementowo-piaskowej,
  - ułożenie prefabrykatu ścieku,
  - wykonanie i pielęgnacja spoin,
  - wypełnienie szczelin dylatacyjnych masą zalewową,
  - przeprowadzenie niezbędnych badań i pomiarów,
  - uporządkowanie terenu,
  - inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- 
- BN-                   –       Rury drenarskie karbowane z nieplastyfikowanego polichlorku winylu.  
78/6354-12
- PN-C               –       Rury drenarskie i karbowane z PVC-U  
89221:1998



## M.16.01.21 ŚCIEKI PRZYKRAWĘŻNIKOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i ścieków przykrawężnikowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż ścieków przykrawężnikowych.

#### 1.5. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.3. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Prefabrykat ściekowy z kamienia naturalnego (granitu) powinna odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 1342 i posiadać poniższe minimalne parametry w zakresie:

- wyglądu zewnętrznego, kształt, wymiary – dopuszczalne odchyłki wg punktu 4.1.2 i 4.6 normy, odchyłki od nominalnej grubości – klasa T2,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z użyciem soli odladzających – klasa 1 wg pkt 4.2 normy,
- wytrzymałość na ściskanie 160 MPa.

Podlewka z zaprawy niskoskurczowej o spoiwie cementowym.

Warstwa filtracyjna z gysu bazaltowego.

Elastyczna taśma uszczelniająca.

Trwale plastyczna masa zalewowa.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Montaż ścieków winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzania i wytyczne montażu ścieku ujęte są w Dokumentacji Projektowej lub w kartach ODW 14.0 - ODW 14.3 Katalogu Detali Mostowych.

#### **5.2. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- opracowanie rysunków roboczych wraz z podaniem rzędnych wysokościowych.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera

#### **5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Ściek przykrawężnikowy wykonuje się w nawierzchni, wzdłuż krawężnika. Ściek stosuje się do zbierania wody opadowej z nawierzchni jezdni i odprowadzenia jej do wpustu, w przypadku pochylenia niwelety  $<0,5\%$ .

Dno ścieku jest zagłębione poniżej wierzchu obramowania ścieku  $1\div 5$  cm, ze spadkiem załamanym o odcinkach nie dłuższych niż 3m i pochyleniu nie mniejszym niż 1%. Wzdłuż ścieku obustronnie należy wykonać drenaż podłużny izolacji określony i przedmiarowany wg odrębnej specyfikacji.

Nawierzchnia musi wystawać 1 cm powyżej obramowania ścieku.

W przypadku rozwiązania katalogowego, dla nawierzchni o mniejszej grubości niż 10 cm należy zastosować niższe obramowanie ścieku. Korekta wysokości obramowania musi być adekwatna do różnicy między faktyczną grubością nawierzchni a katalogową 10cm.

Podczas układania nawierzchni jezdni – w czasie wałowania nawierzchni elementy pionowe koryta ścieku należy zabezpieczyć wpasowanymi deskami na odcinkach o zagłębieniu większym niż 2 cm.

Przed wykonaniem warstwy ścieralnej należy przykleić taśmy uszczelniające do obramowania ścieku od strony nawierzchni.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Następujące elementy podlegają kontroli:

- lokalizacja ścieku zgodna z Dokumentacją Projektową,
- sposób instalacji ścieku zgodna z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m ścieku przykrawężnikowego wraz z uszczelnieniem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości,
- zapewnienie niezbędnych czynników produkcji – w szczególności zakup i dostarczenie wszelkich materiałów,
- osadzenie i uszczelnienie ścieku,
- koszty badań i pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.3 Normy**

PN-EN 1342

Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych

### **10.4 Inne**

Katalog Detali Mostowych

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881z dnia 30 kwietnia 2004 r.)

---

**M.16.01.31 SĄCZKI ODWADNIAJĄCE IZOLACJĘ****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, osadzenia i odbioru sączków odwadniających izolację konstrukcji niosącej obiektu mostowego.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż sączków odwadniających izolację ustroju niosącego

**1.6. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.4. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Stosuje się materiały zgodne z Ustawą o wyrobach budowlanych.

Sączki muszą być wykonane z tworzyw sztucznych odpornych na zakres temperatur od -30°C do 230°C.

Rura odpływowa PVC o długości dostosowanej do grubości płyty konstrukcji.

Warstwa filtracyjna z gysu bazaltowego otoczonego kompozytem epoksydowym.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Montaż sączków winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektowaną przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania. Sposób osadzania i wytyczne montażu sączków ujęte są w karcie ODW11 Katalogu Detali Mostowych.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Rurki sączków należy montować przed betonowaniem konstrukcji, mocując je do zbrojenia bądź umieszczając w wywierconych otworach konstrukcji betonowej, w miejscach określonych wg rysunków roboczych opracowanych przez Wykonawcę. W przypadku montażu sączków w konstrukcji lejki sączków muszą być przyklejane do konstrukcji przy użyciu klejów na bazie żywicy epoksydowej.

Sączki montować na całej długości obiektów;

- po obu stronach konstrukcji nośnej dla obiektów mających spadek dwustronny,
- po jednej, niższej stronie w przypadku spadku jednostronnego,
- w sposób uniemożliwiający zalewanie pasów ruchu pod obiektem i części konstrukcyjnych obiektu.

Montaż sączków odwadniających należy przeprowadzić szczególnie starannie zapewniając ich zagłębienie co najmniej 5mm poniżej górnej powierzchni płyty pomostu, przy czym należy zapewnić łagodne przejście z poziomu płyty na poziom krawędzi lejka spustowego. Izolację pomostu należy wywinąć na kołnierz sączka i zgrzać tak aby zapewnić szczelność połączenia.

W przypadku zastosowania systemu odwodnienia pomostu z użyciem drenów płaskich, należy w sitku sączka wyciąć otwory do przepuszczenia przez nie końcówek drenów.

Osadzenie sączków nie może powodować zamakania konstrukcji obiektu. W dokumentacji projektowej przewiduje się dwa sposoby wyprowadzenia wody z sączków:

- w przypadku gdy sączki występują nad rurami odwadniającymi podłączenie ich bezpośrednio do kolektora,
- w pozostałych przypadkach, gdy sączki nie łączą się z kolektorem odwodnienia, ścięcie ich pod kątem 45° w odległości min 30cm poniżej spodu płyty.

Odprowadzenie wody z sączków należy realizować zgodnie z Dokumentacją Projektową.



Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- projekt osłon chroniących użytkowników ruchu podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST wraz z określeniem sposobu ich późniejszej rozbiórki,
- instrukcję montażu sączków,
- rysunki robocze elementów pomocniczych.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Następujące elementy podlegają kontroli:

- lokalizacja sączków,
- sposób instalacji sączków.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego sączka o długości rury odpływowej dostosowanej do grubości płyty pomostowej i ewentualnego podłączenia do kolektora odwadniającego

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej ST oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości wg p. 5.2,
- koszt opracowania projektu rusztowań i pomostów roboczych o ile nie został ujęty w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- koszt wykonania pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- przygotowanie (oczyszczenie) otworów w konstrukcji, ewentualne wiercenie otworów w przypadku montażu sączków po zabetonowaniu płyty,
- zamontowanie rurki odwadniającej i sączka,
- uszczelnienie masą zalewową,
- wykonanie warstwy filtracyjnej z grys,
- wszelkie pozostałe prace i materiały pomocnicze dla wykonania sączka zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych,
- koszty badań i pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.5 Normy**

Nie występują.

### **10.6 Inne**

Katalog Detali Mostowych

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)

**M.16.01.32 DRENY Z GEOWŁÓKNINY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenów z geowłókniny na pomostach obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu zapewnienie odprowadzenia wody gromadzącej się na powierzchni izolacji pomostu obiektów mostowych.

**1.7. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Dren z geowłókniny** - pasek geowłókniny zabezpieczony warstwą jednofrakcyjnego gysu otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej. Geowłóknina, dzięki właściwościom kapilarnym, łatwo nasiąka wodą i umożliwia samoczynne ściekanie wody do rury spustowej. Warstwa ochronna gysu zabezpiecza pasek geowłókniny przed nasyceniem go gorącą masą bitumiczną w czasie układania nawierzchni na obiekcie, a ponadto stanowi przepuszczalny, porowaty przewód, którym odprowadzany jest nadmiar przeciekającej wody.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.5. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Zestaw materiałów zawiera:

- pasek odsączający z geowłókniny,
- grys bazaltowy,
- dwuskładnikową kompozycję epoksydową do wykonania masy otaczającej grys,
- kit asfaltowo-kauczukowy do przyklejania paska geowłókniny do powierzchni hydroizolacji,
- zaprawę cementowo-piaskową.

Materiały muszą odpowiadać wymaganiom Ustawy o wyrobach budowlanych.

Do wykonania paska odsączającego drenu należy stosować geowłókninę przeszywaną.

Do wykonania warstwy ochronnej drenu należy stosować grys bazaltowy jednofrakcyjny o uziarnieniu 4-6mm.

W przypadku lokalizacji geodrenu pod elementami betonowymi wykonywanymi „na mokro” warstwę ochronną geodrenu należy zabezpieczyć zaprawą cementowo – piaskową (1:4) o konsystencji gęstoplastycznej i grubości 1-2cm. Betonowanie elementów można rozpocząć po stwardnieniu zaprawy.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Montaż drenów winien przebiegać przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem wytycznych ujętych w karcie ODW12 Katalogu Detali Mostowych.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Geowłóknina**

Do wykonania drenu należy stosować gotowe, prefabrykowane paski przeszywanej geowłókniny.

##### **5.2.2. Przygotowanie masy do otoczenia grysu**

Do otoczenia grysu należy stosować żywice epoksydowe, przygotowane zgodnie z wytycznymi producenta. Należy przewidzieć przygotowanie 1 części objętościowej żywicy na 50 części objętościowych grysu.

### 5.2.3. Otaczanie grysu

Grys należy otaczać w metalowym pojemniku w następującej kolejności:

- odsypać do odrębnego naczynia około 1kg grysu, a pozostałą część wsypać do pojemnika,
- wlać przygotowaną wcześniej masę epoksydową do pojemnika rozprowadzając ją na całej powierzchni grysu,
- do naczynia po masie epoksydowej wsypać uprzednio odsypaną porcję grysu i dokładnie wymieszać usuwając w ten sposób pozostałą na ściankach naczynia masę epoksydową,
- zawartość grysu w pojemniku mieszać prętem stalowym  $\square \varnothing 10\text{mm}$  tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową.

### 5.2.4. Formowanie drenu na powierzchni hydroizolacji

Prace należy prowadzić w następującej kolejności:

- dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w linii drenu,
- wyznaczyć linię ułożenia paska geowłókniny na hydroizolacji,
- na wyznaczonej linii w odległościach co około 0,5m wcisnąć w podłoże porcję kitu,
- jeden koniec paska wpuścić do rury sączka na głębokość nie mniejszą niż 15cm, pasek lekko naciągnąć i docisnąć do podłoża w miejscach nałożonego kitu,
- ułożyć na powierzchni hydroizolacji dwie drewniane listwy w odstępie 6cm, symetrycznie względem osi paska odsączającego drenu i zabezpieczyć przed przesunięciem,
- otoczony grys należy wsypywać pomiędzy listwy tak, aby nieco wystawał powyżej powierzchni listew a następnie ręcznie zagęścić. Nadmiar ziaren zebrać do pojemnika. W szczególności należy usunąć ziarna grysu, które spadły na hydroizolację, gdyż mogą one być przyczyną lokalnych jej uszkodzeń,
- po zagęszczeniu grysu należy usunąć listwy i przestawić je tak, aby obejmowały wcześniej ułożoną warstwę ochronną na długości około 10cm,
- czynności powtarzać aż do uzyskania wymaganej długości drenu.

### 5.2.5. Inne warunki wykonywania drenu

W czasie wykonywania prac należy chronić włókninę przed przypadkowym zanieczyszczeniem jej tłuszczem lub produktami ropopochodnymi. w przypadku zabrudzenia włókniny takimi produktami, należy ją wyprać stosując środek piorący zawierający detergenty.

Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Bezpośrednio przed ułożeniem nawierzchni bitumicznej (nie wcześniej niż po 8 h), dreny należy lekko zwilżyć wodą z dodatkiem detergentów o stężeniu wg wskazań producenta.

Nawierzchnię układać po osiągnięciu przez żywicę 80% wytrzymałości.

### 5.2.6. Warunki prowadzenia prac

Składniki kompozycji epoksydowej nie są zaliczone do środków silnie toksycznych. Jednak u niektórych osób dłuższy kontakt z substancją może spowodować podrażnienie skóry lub dróg oddechowych. Dlatego też wszelkie prace związane z przygotowaniem kompozycji, otaczaniem grysu lub jego układaniem należy wykonywać w rękawicach ochronnych.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- instrukcję montażu drenów,

- rysunki robocze elementów pomocniczych.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań należy zapisać do Dziennika Budowy.

Opis badań:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia i stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru,
- sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio i pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) długości wykonanego i odebranego drenu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej ST oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakiegokolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć

wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości wg p. 5.2.6,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie drenażu w miejscach gdzie przewidują to Rysunki,
- sprawdzenie poprawności wykonania zgodnie z punktem 6.2,
- koszty badań i pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

Nie występują.

### **10.2. Inne**

Katalog Detali Mostowych

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881 z dnia 30 kwietnia 2004 r.)





## M.16.01.34 DRENY KOMPOZYTOWE Z GRYSU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru drenów kompozytowych z grysłu na pomostach obiektów mostowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu zapewnienie odprowadzenia wody gromadzącej się na powierzchni izolacji pomostu obiektów mostowych.

#### 1.8. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Dren kompozytowy z grysłu** – warstwa masy drenażowej z grysłu otoczonego na zimno masą na bazie żywicy epoksydowej, posiadającą odpowiednią porowatość i właściwości sprawnego odprowadzania wody z powierzchni izolacji do sączków lub wpustów mostowych.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.6. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Zestaw materiałów zawiera:

- grys bazaltowy,
- dwuskładnikową kompozycję epoksydową do wykonania masy otaczającej grys,

Do wykonania drenu należy stosować grys bazaltowy o uziarnieniu:

- dla warstwy wiążącej o grubości mniejszej bądź równej 5cm - frakcja 8/12.8,
- dla warstwy wiążącej o grubości powyżej 5cm - frakcja 16/20.

Do formowania warstwy ochronnej drenu należy stosować listwy drewniane o sumarycznej grubości warstwy wiążącej i szerokości 150mm.

Wyroby muszą odpowiadać wymaganiom Ustawy o materiałach budowlanych.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Montaż drenów winien przebiegać przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania zgodnie z Dokumentacją Projektową i zachowaniem wytycznych ujętych w karcie ODW13 Katalogu Detali Mostowych.

#### **5.3. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Formowanie drenu**

Formowanie kształtu drenu odbywa się na etapie układania warstwy wiążącej na obiekcie. W tym celu, na początku prac, w oparciu o Dokumentację Projektową, trasuje się przebieg drenów na płycie pomostowej a następnie przy pomocy listew, na całej wysokości warstwy wiążącej, formuje się koryto o szerokości 150mm. Po wykonaniu warstwy wiążącej koryto zostanie wypełnione masą drenażową.

##### **5.2.2. Przygotowanie masy do otoczenia grys**

Do otoczenia grys należy stosować żywice epoksydowe, przygotowane zgodnie z wytycznymi producenta. Należy przewidzieć przygotowanie 1 części objętościowej żywicy na 50 części objętościowych grys.

##### **5.2.3. Otaczanie grys**

Grys należy otaczać w metalowym pojemniku w następującej kolejności:

- odsypać do odrębnego naczynia około 1kg grys, a pozostałą część wsypać do pojemnika,
- wlać przygotowaną wcześniej masę epoksydową do pojemnika rozprowadzając ją na całej powierzchni grys,

- do naczynia po masie epoksydowej wsypać uprzednio odsypaną porcję grys u i dokładnie wymieszać usuwając w ten sposób pozostałą na ściankach naczynia masę epoksydową,
- zawartość grys u w pojemniku mieszać prętem stalowym  $\square \varnothing 10\text{mm}$  tak długo, aż wszystkie ziarna zostaną całkowicie pokryte masą epoksydową.

#### 5.2.4. Formowanie drenu na powierzchni hydroizolacji

Prace należy prowadzić w następującej kolejności:

- usunąć listwy kształtujące koryto drenu,
- dokładnie odpylić pasmo powierzchni hydroizolacji w korycie drenu,
- otoczony grys wsypywać w przygotowane koryto tak, aby masa drenażowa nieco wystawała powyżej powierzchni warstwy wiążącej. Po całkowitym wypełnieniu przestrzeni koryta grysem, należy go zagęścić. Nadmiar ziaren zebrać do pojemnika.

#### 5.2.5. Inne warunki wykonywania drenu

Wykonanie drenu na obiekcie może być prowadzone tylko przy bezdeszczowej pogodzie i suchym podłożu.

Warstwę ścieralną nawierzchni układać po osiągnięciu przez żywicę 80% wytrzymałości.

#### 5.2.6. Warunki prowadzenia prac

Składniki kompozycji epoksydowej nie są zaliczone do środków silnie toksycznych. Jednak u niektórych osób dłuższy kontakt z substancją może spowodować podrażnienie skóry lub dróg oddechowych. Dlatego też wszelkie prace związane z przygotowaniem kompozycji, otaczaniem grys u lub jego układaniem należy wykonywać w rękawicach ochronnych.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- instrukcję montażu drenów,
- rysunki robocze elementów pomocniczych.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań wymagają akceptacji Inżyniera.

Opis badań:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru,
- sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) długości wykonanego i odebranego drenu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości wg p. 5.2.6,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie drenu,
- sprawdzenie poprawności wykonania zgodnie z punktem 6.2,
- koszty badań i pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.7 Normy**

Nie występują.

### **10.8 Inne**

Katalog Detali Mostowych

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881z dnia 30 kwietnia 2004 r.)



**M.16.01.41 RURY ODWADNIAJĄCE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur odwadniających dla odprowadzenia wód opadowych z ustroju niosącego obiektów mostowych do odbiornika.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót wymienionych w punkcie 1.1.

W zakres robót wchodzi:

- wykonanie i montaż rur odwadniających wraz z łącznikami sprowadzającymi wodę z wpustów ściekowych i sączków do odbiornika,
- wbudowanie kompensatorów o parametrach adekwatnych do przewidywanych przemieszczeń,
- wykonanie podwieszeń rur odwadniających zarówno do konstrukcji niosącej jak i do podpór,
- wbudowanie czyszczaków,
- montaż rur osłonowych w przypadku konieczności przeprowadzania rury odwadniającej przez elementy konstrukcyjne.

**1.9. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. Materiały muszą odpowiadać wymaganiom Ustawy o wyrobach budowlanych.

**2.7. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.4 Rury i kształtki**

Rury, łączniki oraz kształtki do łączenia tych rur o średnicach i barwie określonej w Dokumentacji Projektowej, wykonane z jednego z poniższych materiałów:

- polietylenu o wysokiej gęstości PE-HD,

- polipropylenu i polipropylenu modyfikowanego wypełnieniem mineralnym.

Właściwości mieszanki do produkcji rur:

- masowy wskaźnik szybkości płynięcia  $0.2 < \text{MFR} < 1.3$  [g/10min] wg PN-ISO 4440,
- czas indukcji utleniania  $\geq 8$  min wg PN-EN 728,

Wymagania dotyczące właściwości fizycznych i mechanicznych oraz użytkowych dla rur i kształtek:

- maksymalna zmiana masowego wskaźnika szybkości płynięcia  $\text{MFR} \pm 0.2$  g/10min wg PN-ISO 4440,
- rzeczywisty stopień udarności T.I.R  $\leq 10\%$  wg PN-EN 744,
- szczelność połączeń kielichowych bez uszkodzeń i nieszczelności wg PN-EN 1277 przy ciśnieniu 0.05bar i 0.5bar, podciśnieniu powietrza -0.3bar i odchyleniu kątowym :  
DN  $\leq 300$  2°  
DN  $> 300$  1°

Wymagane jest uzyskanie atestu od producenta dla stosowanych rur i kształtek oraz akceptacja Inżyniera.

W przypadku braku w Dokumentacji Projektowej informacji o barwie rur dopuszcza się zastosowanie dowolnego koloru rur pod warunkiem uzyskania akceptacji Inżyniera.

### **2.2.5 Elementy stalowe**

Mocowanie rur odwodnienia realizuje się przy pomocy stalowego systemu mocującego.

Elementy stalowe tego systemu muszą być zabezpieczone antykorozyjnie co najmniej poprzez ich cynkowanie wg PN-EN ISO 1461:2000.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Dobór sprzętu i urządzeń niezbędnych do wykonania należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Sprzęt do montażu zgodny z projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów i wyrobów z winien odbywać się samochodami skrzyniowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Podczas prac przeładunkowych rur nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturach ujemnych i bliskich 0°C.

Rury należy składować w temperaturze nie wyższej niż 40°C chroniąc je przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Wysokość składowania rur nie większa niż 1,5 m.



## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty oraz rysunki robocze w zakresie wykonania i mocowania odwodnienia.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1 Projekt Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- projekt osłon chroniących użytkowników ruchu podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST wraz z określeniem sposobu ich późniejszej rozbiórki,
- opracowanie rysunków roboczych wg pkt. 5.2.2.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera

#### **5.2.2 Rysunki robocze**

Rysunki w projekcie roboczym muszą zawierać:

- szczegółowe rozpracowanie sposobu łączenia rur i łączników oraz mocowania ich do konstrukcji obiektu mostowego,
- dobór ilości i rodzaju kompensatorów kompensujących różnicę odkształceń pomiędzy konstrukcją ustroju niosącego a rurami odwadniającymi oraz odkształcenia związane z ruchami ustroju niosącego na dylatacjach,
- szczegóły konstrukcji podwieszenia rur wraz z dobrem zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych,
- rozmieszczenie czyszczaków,
- instalację rur osłonowych,
- szczegóły podłączenia rur do urządzeń odprowadzających wodę.

#### **5.2.3 Montaż odwodnienia**

Roboty wykonywać należy zgodnie z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi.

Połączenie wpustu mostowego z rurą odwadniającą musi zapewniać pełną szczelność. Odcinek połączenia wpustu z kolektorem odwodnienia musi zachowywać spadek nie mniejszy niż 5%. W przypadku potrzeby przeprowadzenia rury przez elementy konstrukcyjne, należy zamontować rurę osłonową o większej średnicy, umożliwiającą konserwację, a w razie konieczności, łatwą wymianę elementów systemu odwodnienia.

Połączenie sączków z rurą odwadniającą musi odbywać się za pośrednictwem odpowiedniej kształtki. Jeżeli miejsce połączenia odbywa się poza punktem stałym, należy zapewnić możliwość przemieszczenia złącza.

Rury odwadniające należy mocować uchwytami zapewniającymi trwałość i niezmienność położenia rur w stosunku do konstrukcji. Rozstaw uchwytów musi być adekwatny do średnicy rury, jej sztywności

i nośności zawiesia lecz nie większy niż co 3 m. Rury mocować zawsze na ich końcach i pod kolankami.

Stalowe elementy systemu mocującego należy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie wg p.2.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową i rysunkami roboczymi,
- sprawdzenie materiałów,
- sprawdzenie rur odwadniających wraz z ich mocowaniem,
- sprawdzenie sprawności działania całego odwodnienia.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań wymagają akceptacji Inżyniera.

### **6.3. Opis badań**

#### **6.3.1 Sprawdzenie materiałów**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ustawy o wyrobach budowlanych oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w p.2 niniejszej Specyfikacji.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej pod kątem wyglądu powierzchni zewnętrznych, które muszą być gładkie, jednorodne pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń. Końce rur muszą być obcięte pod kątem prostym.

Stalowe elementy systemu mocującego muszą być zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie wg p.2.

#### **6.3.2 Kontrola mocowania i sprawności działania odwodnienia**

Sprawdzenie montażu rur odwadniających obejmuje kontrolę tolerancji ustawienia, trwałości mocowania do konstrukcji, prawidłowości połączeń oraz drożność rur.

Dokładność montażu rur musi zapewniać:

- odchylenie rur odwadniających od linii prostej mierzone na długości 2m nie większe niż 3mm,
- odchylenie rur odwadniających od pionu nie większe niż 20mm przy długości rur do 10m oraz 30mm przy długości rur większych niż 10m.

Po zakończeniu robót sprawdza się szczelność wbudowanego systemu odwadniającego na podstawie szczegółowego przeglądu dokonanego w trakcie intensywnych opadów atmosferycznych. Sprawdzenie poprawności działania całego odwodnienia polega na stwierdzeniu, za pomocą oględzin, czy woda z płyty pomostu w całości jest odprowadzona przez system odwodnienia, czy nie ma przecieków wody obok wpustów, sączków i na styku rur odwadniających.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) zamontowanych i odebranych rur odwodnia ustroju niosącego, wbudowanych pionowo, ukośnie lub poziomo wraz z przynależnymi podwieszeniami, kompensatorami i czyszczakami.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Rysunkami dokumentacji projektowej i wytycznymi zawartymi w Katalogu Detali Mostowych.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości,
- koszt wykonanie urządzeń pomocniczych i pomostów roboczych wraz z ich późniejszą rozbiórką i wywozem, o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji,
- wykonanie podwieszeń,
- wykonanie i montaż rur osłonowych,
- montaż elementów wraz z uszczelnieniem połączeń,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wbudowanie czyszczaków i kompensatorów,
- podłączenie wpustów i sączków do rury odwadniającej,
- koszt wykonania przewiertu przez elementy konstrukcyjne dla przeprowadzenia rury odwadniającej,
- dokonanie prób szczelności,

- koszty badań i pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.9 Normy**

PN-ISO 4440:2000	Rury i kształtki z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie masowego wskaźnika szybkości płynięcia. Warunki badania
PN-EN 728:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury i kształtki z poliolefin. Oznaczanie czasu indukcji utleniania
PN-EN 744:1997	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka
PN-EN 1277:2005	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych. Systemy przewodów rurowych z tworzyw termoplastycznych do bezciśnieniowych sieci układanych pod ziemią. Metoda badania szczelności połączeń z elastomerowym pierścieniem uszczelniającym
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania

### **10.10 Inne**

Katalog Detali Mostowych

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881z dnia 30 kwietnia 2004 r.)

**M.16.02.00 INNE ODWODNIENIA****M.16.02.02 DRENY Z TWORZYW SZTUCZNYCH ZA PRZYZCZÓLKAMI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem drenów z tworzyw sztucznych za przyczółkami.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmujące wszystkie czynności umożliwiające wykonanie drenażu strefy zasyпки przyczółka, oraz odprowadzenie i ujęcie wody w rejonie stożków obsypujących przyczółki.

**1.10. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Dren (sączek podłużny)** – ciąg rurek drenarskich (perforowanych), obsypany materiałem przepuszczalnym, służący do głębokiego odprowadzenia wody do odbiornika.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami niniejszej Specyfikacji i powiadomić Inżyniera o proponowanych źródłach otrzymania materiałów przed rozpoczęciem ich dostawy

**2.8. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Stosowane materiały**

Zestaw materiałów do wykonania drenu obejmuje:

- rurki drenarskie z tworzywa sztucznego o średnicy min. 10 cm,
- kształtki do łączenia rur zgodne z systemem stosowanych drenów,
- materiał filtracyjny,

- geowłóknina.

### **2.2.2. Rurki drenarskie i kształtki z tworzywa sztucznego**

Stosuje się rurki drenarskie z polipropylenu lub polietylenu. Dopuszcza się zastosowanie innych materiałów jeżeli zostaną zaakceptowane przez Inżyniera.

Odporność na uderzenia rur  $TIR \leq 10\%$  wg PN-EN 744:1997.

Sztywność obwodowa powyżej  $4,0 \text{ kN/m}^2$  wg PN-EN ISO 9969:1997.

Wyroby muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Ustawie o materiałach budowlanych.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały i sprzęt mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu zaakceptowanymi przez Inżyniera w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem.

Podczas prac przeładunkowych, rur i kształtek nie należy rzucać. Szczególną ostrożność należy zachować w temperaturach ujemnych i bliskich  $0^{\circ}\text{C}$

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- opracowanie rysunków roboczych przebiegu drenu w oparciu o dokumentację projektową,
- rysunki robocze wylotów drenów.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera

Montaż drenów winien przebiegać zgodnie z Dokumentacją Projektową przy zachowaniu szczególnej dokładności i staranności wykonania z zachowaniem wytycznych ujętych w Katalogu Detali Mostowych.

#### **5.4. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Odwodnienie zasypki przyczółków konstruować w oparciu o Katalog Detali Mostowych i kartę ODW4.1. W przypadku kiedy konieczna wysokość progu przekracza 80cm dopuszcza się ułożenie rur drenarskich na oddzielnym fundamencie, niezwiązanym z ławą fundamentową przyczółków. Fundamenty muszą być posadowione na zagęszczonych warstwach gruntu, gwarantujących geometryczną niezmienną niwelety drenu podczas wykonywania zasypki przyczółków. Minimalny spadek rur drenarskich wynosi 3%.

W związku z zasypem przyczółka materiałem przepuszczalnym, nie przewiduje się konieczności wykonywania warstwy drenującej z geokompozytu przy ścianie przyczółka.

Zasypanie przyczółków ponad drenami ujęte jest w innych Specyfikacjach.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Przy kontroli robót należy przeprowadzić następujące badania:

- sprawdzenie zgodności ułożenia drenu z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów.

Badania techniczne należy przeprowadzać w czasie odbioru częściowego i końcowego robót. Wyniki badań muszą być zaakceptowane przez Inżyniera.

#### **6.3. Opis badań**

##### **6.3.3 Sprawdzenie poprawności ułożenia**

Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonanych elementów odwodnienia z Dokumentacją Projektową oraz stwierdzeniu wzajemnej zgodności za pomocą oględzin zewnętrznych i pomiaru.

##### **6.3.4 Sprawdzenie materiałów konstrukcji drenu**

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio stwierdzając zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w Ustawie o materiałach budowlanych.

Przewidziane do zamontowania rury i kształtki poddaje się ocenie wizualnej. Powierzchnie zewnętrzne muszą być jednorodne pod względem barwy, bez wtrąceń ciał obcych, pęknięć, rys, pęcherzy lub innych uszkodzeń a końce rur obcięte pod kątem prostym.

##### **6.3.5 Kontrola materiałów filtracyjnych**

Materiał filtracyjny: żwir i piasek poddaje się badaniu dla każdej partii i dostawy pochodzącej z jednego składu i złoża. Kontrola obejmuje sprawdzenie składu ziarnowego wg PN-EN 933-1:2000.

Sprawdzenie materiałów należy przeprowadzić bezpośrednio lub pośrednio na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy i innych dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz powołanymi normami i wymaganiami podanymi w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) wykonanego i odebranego drenu. Obmiar robót polega na określeniu rzeczywistej długości drenów dochodzących do zewnętrznych ścian wylotu. Wyloty drenów nie podlegają osobnemu obmiarowi i mieszczą się w jednostce obmiaru.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót przeprowadza się w oparciu o pozytywne wyniki badań wg punktu 6 niniejszej Specyfikacji oraz zgodność z Dokumentacją Projektową i Katalogiem Detali Mostowych.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości wg p. 5.1,
- zakup i dostarczenie niezbędnych czynników produkcji (potrzebne materiały),
- oznakowanie miejsca robót i wykopów zgodnie z zasadami BHP,
- wykonanie wykopów z ubiciem dna,
- wykonanie fundamentu betonowego,
- ułożenie rurek drenarskich i ich wzajemne połączenie,
- zasypanie drenów pryzmą żwiru i piasku gruboziarnistego warstwami z zagęszczeniem,
- obłożenie geowłókniną,



- 
- wykonanie wylotów drenów,
  - umocnienie odcinka odprowadzenia wody od wylotu drenu do odbiornika,
  - koszt badań i pomiarów,
  - uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 744:1997	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Rury z tworzyw termoplastycznych. Badanie odporności na uderzenia zewnętrzne metodą spadającego ciężarka
PN-EN ISO 9969:1997	Rury z tworzyw termoplastycznych. Oznaczanie sztywności obwodowej
PN-EN 933-1:2000/A1:2006	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania

### **10.11 Inne**

Katalog Detali Mostowych

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92, poz. 881z dnia 30 kwietnia 2004 r.)



**M.17.00.00 ŁOŻYSKA****M.17.01.00 ŁOŻYSKA STANDARDOWE****M.17.01.04 ŁOŻYSKA GARNKOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru łożysk garnkowych dla obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż łożysk garnkowych stałych, jednokierunkowo i wielokierunkowo przesuwnych o typie, nośności i przesuwach określonych w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 . "Wymagania Ogólne" pkt 1.

**Łożysko garnkowe** - jest przestrzennym przegubem umożliwiającym obroty wokół dowolnej osi poziomej dzięki plastycznym odkształceniom poduszki elastomerowej umieszczonej w stalowej obudowie cylindrycznej (tzw. garnku), zamkniętej płytą pełniącą rolę tłoka. Poduszka elastomerowa zachowuje pod wpływem trójosiowego ściskania stałą objętość co powoduje, że łożysko nie osiada pod wpływem obciążenia.

„Garnek” łożyska wykonany jest w procesie toczenia z jednego bloku lub przez przyspawanie pierścienia do dna „garnka”. Umieszczona w „garnku” poduszka z elastomeru jest dodatkowo zabezpieczona przed wyciśnięciem przez zwulkanizowaną uszczelkę dociskową.

W łożyskach garnkowych przesuwnych górna powierzchnia tłoka pokryta jest teflonem (PTFE), po którym przemieszcza się górna płyta łożyska wyposażona od spodu w polerowaną austenityczną blachę ślizgową.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## **2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Łożyska muszą zapewniać nośność i przesuwu poziome podane w Dokumentacji Projektowej. Materiały na łożyska oraz ich konstrukcja powinny spełniać wymagania podane w PN-S-10060:1998

W łożyskach przesuwnych górna powierzchnia tłka pokryta jest teflonem (PTFE).

PTFE powinien być materiałem czystym, bez wypełniaczy, wcześniej nieprzerabianym. Nie dopuszcza się materiału regenerowanego. PTFE powinien spełniać wymagania podane w tablicy.

### **Wymagania dotyczące PTFE na łożyska**

Lp.	Cecha	Według normy	Jednostka	Wartość
1	Gęstość	PN-EN ISO 1183-1:2004	g/cm <sup>3</sup>	2,14 - 2,20
2	Wytrzymałość na rozciąganie	PN-EN ISO 527-2:1998	MPa	min 29
3	Wydłużenie przy zerwaniu		%	min 300
4	Twardość	PN-80/C-04238	oSh D	min 65

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie łożysk powinny odbywać się tak, aby zachować ich dobry stan techniczny (zgodne z warunkami określonymi w PN-S-10060:1998, PN-EN 1337-11). Elementy uszkodzone podczas transportu należy wymienić na nowe.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,

- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- projekt montażu łożysk zgodny z wytycznymi producenta łożysk.

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### **5.2.2. Dokumentacja warsztatowa**

Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do akceptacji rysunki warsztatowe łożysk zawierające:

- szczegóły konstrukcyjne łożysk,
- szczegóły zamocowania łożysk do konstrukcji ustroju nośnego i ciosów podłożyskowych,
- wartości montażowych wyprzedzeń łożysk w zależności od temperatury otoczenia w trakcie betonowania konstrukcji obiektu oraz sprężystych odkształceń przy sprężeniu konstrukcji, jeśli takie występuje.

### **5.2.3. Wykonanie łożysk**

Łożyska powinny być wytwarzane zgodnie z PN-S-10060:1998.

Wykonawca Robót obowiązany jest do uzyskania od Producent łożysk atestu potwierdzającego zgodność wykonania łożysk z wymaganiami Ustawy o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r, niniejszą ST oraz Dokumentacją Projektową i przedstawia go Inżynierowi do akceptacji.

### **5.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczenie antykorozyjne łożysk powinno odpowiadać warunkom podanym w PN-S-10060:1998, PN-EN 1337-9 i odpowiadać wymaganiom producenta łożysk.

### **5.2.5. Ustawienie i montaż łożysk**

Zgodne z warunkami określonymi w PN-S-10060:1998, PN-EN 1337-11.

Sposób montażu łożysk musi uwzględniać wymagania podane w Dokumentacji Projektowej.

Ustawienie łożysk na podporach podlega akceptacji Inżyniera.

W dowiązaniu do wysokości łożysk ustalić wysokość ciosów podłożyskowych. W czasie betonowania ciosów należy zabetonować kotwy łożyskowe. Po stwardnieniu betonu ciosów można przystąpić do ustawienia i regulacji łożysk. Operacje te należy wykonywać wg PZJ.

W przypadku konstrukcji sprężonych należy uwzględnić dodatkowo wielkość wyprzedzenia łożysk wynikającego z odkształceń sprężystych. Wartości te podane są w Dokumentacji Projektowej.

Łożyska ruchome powinny być tak ustawione, aby położenie neutralne zajmowały przy temperaturze +10 C.

Łożyska osadza się na podlewce o grubości wynikającej z regulacji wysokościowej łożysk i spełniającej wymogi PN-EN-1337-11. Materiał na podlewkę podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

### **5.2.6. Dopuszczalne odchyłki wykonania i montażu**

Zgodne z warunkami określonymi w PN-S-10060:1998.

Podane tolerancje powinny być bezwzględnie przestrzegane, chyba, że Inżynier postanowi inaczej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

#### **6.2.1 Badania łożysk i ich ustawienia**

Każdą partię materiałów należy sprawdzić wg pkt. 2 niniejszej ST. Wyniki badań winny być potwierdzone w atście wydanym przez producenta łożysk.

##### **6.2.1.1. Badania łożysk gotowych**

Badania łożysk dzielą się na:

- badania prototypów w celu sprawdzenia ich zgodności z Dokumentacją Projektową, przeprowadzane są przez producenta,
- badania podczas produkcji w celu sprawdzenia, czy zostały użyte właściwe materiały i procedury, przeprowadzane są przez producenta,
- badania odbiorcze w celu potwierdzenia spełnienia przez gotowe łożyska wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej przeprowadzane są na życzenie Inżyniera przez wytypowaną jednostkę badawczą.

Podczas tych badań mogą być wykorzystane wyniki badań prototypów i badań wykonanych podczas produkcji.

##### **6.2.1.2. Badanie łożysk po ich ustawieniu**

Badanie łożysk po ustawieniu obejmuje zgodność wykonania robót z pkt. 5.2 niniejszej ST, badanie zgodności usytuowania łożysk z wymaganiami Dokumentacji Projektowej i zaleceniami producenta.

##### **6.2.1.3. Tolerancje normowe**

Tolerancje dotyczące płaskości krzywizn, cylindryczności, profilu powierzchni, równoległości, prostokątności i położenia powinny spełniać wymagania norm: PN-ISO 3755:1994, PN-87/M-04251, PN-85/M-04254.

##### **6.2.1.4. Tolerancje wymiarów zewnętrznych**

Tolerancja równości górnej i dolnej powierzchni wynosi 0,2% średnicy powierzchni okrągłej lub 0,2% dłuższego boku powierzchni prostokątnej.

Tolerancja pasowania między tłokiem a cylindrem powinna wynosić od +0,75 do +1,25mm.

Pozostałe tolerancje wg PN-S-10060:1998.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka łożyska o nośności i rodzaju przesuwów określonych w Dokumentacji Projektowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Na podstawie wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6 niniejszej ST należy sporządzić protokoły odbioru robót końcowych. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Wykonanie robót objętych niniejszą ST obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- opracowanie rysunków warsztatowych łożysk wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera, o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- zapewnienie wszystkich czynników produkcji,
- zakup oraz transport łożyska i innych niezbędnych materiałów,
- wykonanie niezbędnych rusztowań roboczych,
- sprawdzenie i dopasowanie ciosów,
- przygotowanie gniazda do obsadzenia łożyska,
- osadzenie zakotwień łożysk,

- ustawienie łożyska na podporze wraz z dostosowaniem położenia łożyska przesuwne do aktualnej temperatury oraz w przypadku konstrukcji sprężonych dostosowaniem do wyprzedzenia wynikającego ze sprężenia,
- wykonanie deskowań umożliwiających wykonanie podlewki łożysk,
- podłanie i zamocowanie łożyska,
- rozbiórka deskowań,
- zabezpieczenie antykorozyjne,
- rozbiórkę rusztowań wraz z wywozem,
- niezbędne badania i pomiary,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-S-10060:1998	Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1337-1	Łożyska konstrukcyjne. Część 1. Postanowienia ogólne
PN-EN 1337-9	Łożyska konstrukcyjne. Część 9. Zabezpieczenie
PN-EN 1337-11	Łożyska konstrukcyjne. Część 11. Transport, magazynowanie i ustawienie
PN-85/M-04254	Struktura geometryczna powierzchni. Porównawcze wzorce chropowatości powierzchni obrabianych.
PN-87/M-04251	Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów
PN-80/C-04238.	Guma. Oznaczanie twardości wg metody Shore'a.
PN-EN ISO 1183-1:2004 (U)	Tworzywa sztuczne - Metody oznaczania gęstości tworzyw sztucznych nieporowatych -- Część 1: Metoda zanurzeniowa, metoda piknometru cieczowego i metoda miareczkowa
PN-EN ISO 527-2:1998	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do prasowania, wtrysku i wytłaczania
PN-ISO 3755:1994	Staliwo węglowe konstrukcyjne ogólnego przeznaczenia



**M.17.03.00 ŁOŻYSKA - ROBOTY TOWARZYSZĄCE****M.17.03.01 REGULACJA ŁOŻYSK****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru regulacji łożysk dla obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu regulację łożysk dla obiektów mostowych.

**1.5. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**Regulacja łożysk** - przez „Regulację łożysk” rozumie się jednokrotne podniesienie lub opuszczenie łożysk obiektu mostowego w celu niwelowania powstałych różnic w osiadaniu podpór.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.3. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Blachy stalowe ze stali S355 o odpowiednich gabarytach w dostosowaniu do wymiarów łożysk i wymaganej korekty osiadań - jako podkładki wyrównujące.

**3. SPRZĘT****3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Zastosowany sprzęt winien być zgodny z PZJ.

Do pomiarów osiadań należy używać precyzyjnych niwelatorów i łąt z podziałką milimetrową.

Do podnoszenia przęseł należy stosować sprawne podnośniki hydrauliczne o określonej nośności w projekcie roboczym regulacji łożysk, zapewniające równomierność podnoszenia konstrukcji.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.3. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów, urządzeń i sprzętu winien odbywać się odpowiednimi środkami transportowymi, w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami, zgodnie z instrukcjami producentów, zasadami BHP oraz przepisami ruchu drogowego.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Zapewnienia Jakości zawierający projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będzie się odbywać regulacja łożysk na obiekcie mostowym.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

#### **5.2.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia PZJ zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- projektu organizacji ruchu wraz z uzgodnieniami
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- projekt technologii i organizacji robót,
- instrukcje, wytyczne ,szczegóły,
- rysunki robocze (szkice, schematy, szczegóły konstrukcyjne).

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **5.2.2. Projekt roboczy regulacji łożysk**

Wykonawca zobowiązany jest do opracowania projektu roboczego regulacji łożysk zawierającego:

- obliczenia statyczne, uwzględniające obciążenia i warunki podparcia występujące w trakcie podnoszenia lub opuszczania przęseł (obliczenia te powinny być wykonane na podstawie zasad podanych w polskich normach projektowania obiektów mostowych).
- obliczenia statyczne i rysunki robocze urządzeń pomocniczych służących do podnoszenia przęseł,

- dobór sprzętu,
- warunki techniczne wykonania i odbioru prac związanych z podnoszeniem pręseł oraz urządzeń pomocniczych.
- w przypadku konieczności rektyfikacji łożysk na obiekcie oddanym do użytkowania, Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia na własny koszt projektu oznakowania i organizacji ruchu niezbędnych objazdów, oraz uzyskania stosownych uzgodnień.

Dokumentacja ta wymaga akceptacji Inżyniera.

### **5.2.3. Regulacja łożysk**

#### **5.2.3.1. Ustawienie i montaż łożysk**

Według ST M.17.01.01, M.17.01.02, M.17.01.04, M.17.01.05 i projektu roboczego sporządzonego przez Wykonawcę.

#### **5.2.3.2. Tolerancje**

Według ST M.17.01.01, M.17.01.02, M.17.01.04, M.17.01.05.

### **5.2.4. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Zabezpieczenie antykorozyjne blach wyrównujących powinny odpowiadać warunkom podanym w PN-S-10060:1998

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.3. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu jakości sprzętu, materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową, projektami roboczymi wg p. 5 oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

#### **6.2.1 Tolerancje ustawienia łożysk**

Według ST M.17.01.01, M.17.01.02, M.17.01.04, M.17.01.05.

#### **6.2.2. Badanie łożysk po ich ustawieniu.**

Według ST M.17.01.01, M.17.01.02, M.17.01.04, M.17.01.05.

Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki pozytywne, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.3. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) regulowanego łożyska.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Z przebiegu regulacji łożysk sporządza się protokoły, zawierające wielkości podniesień na poszczególnych podporach, wielkości sił na podnośnikach oraz wyników badań i kontroli przeprowadzonych wg pkt. 6. Jeżeli wszystkie badania i odbiory dały wyniki dodatnie, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie lub odbiór dało wynik negatywny, wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami ST. W takiej sytuacji Wykonawca obowiązany jest doprowadzić roboty do zgodności z wymaganiami ST i przedstawić je do ponownego odbioru.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

Prawidłowość prowadzenia kontroli osiadania podpór i regulacji łożysk ustala Inżynier .

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.3. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2.1, wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera
- wykonanie projektu roboczego regulacji łożysk wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera, o ile koszty te nie zostały ujęte w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- zapewnienie wszystkich niezbędnych czynników produkcji umożliwiających wykonanie regulacji łożysk (w tym między innymi zakup i dostawę wszystkich materiałów),
- wykonanie i rozbiórka niezbędnych oznakowań, objazdów itp. na czas regulacji łożysk na obiektach oddanych do użytkowania,
- wykonanie i rozbiórkę niezbędnych rusztowań i pomostów roboczych wraz z wywozem,
- podniesienie przęsła, regulację łożysk oraz opuszczenie przęsła,
- wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych użytych materiałów,
- niezbędne badania i pomiary,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.2 Normy**

PN-S-10060:1998

Obiekty mostowe. Łożyska. Wymagania i metody badań.



**M.18.00.00 URZĄDZENIA DYLATACYJNE****M.18.01.00 DYLATACJE SZCZELNE****M.18.01.02 URZĄDZENIA DYLATACYJNE SZCZELNE WKŁADKOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru jedno- i wielowkładkowych szczelnych urządzeń dylatacyjnych na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym lub pomiędzy konstrukcjami niosącymi prześel.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przekrycia dylatacyjnego szczelnego wkładkowego na styku obiektu mostowego z korpusem drogowym lub pomiędzy konstrukcjami niosącymi prześel.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

**Przerwa dylatacyjna** – przestrzeń między konstrukcją niosącą obiektu mostowego a korpusem drogowym (przyczółkiem) lub między konstrukcjami niosącymi prześel, przeznaczona do zamontowania urządzenia dylatacyjnego.

**Urządzenie dylatacyjne** - urządzenie instalowane w przerwie dylatacyjnej, umożliwiające swobodne odkształcenia prześel obiektu mostowego przy jednoczesnym zapewnieniu ciągłości nawierzchni nad przerwą dylatacyjną celem niezakłóconego ruchu pojazdów lub pieszych.

**Urządzenie dylatacyjne wkładkowe** – urządzenie dylatacyjne, w którym całkowite przemieszczenie obciążające dylatację dzielone jest na przemieszczenia kilku modułów urządzenia dylatacyjnego.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

## 2.2. Stal zbrojeniowa

Stal zbrojeniowa dla kotwienia urządzenia dylatacyjnego do konstrukcji płyty pomostu musi odpowiadać wymogom podanym w *PN-89/H-84023-6* oraz w Specyfikacjach Technicznych M.12.01.01 i M.12.01.02.

## 2.3. Beton

Beton stosowany do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego musi odpowiadać wymogom podanym w *PN-EN 206-1:2003*, *PN-B-06265:2004* i w Specyfikacji Technicznej M.13.01.05.

Klasa betonu używanego do wypełnienia strefy zakotwienia urządzenia dylatacyjnego nie może być niższa niż klasa betonu płyty pomostu.

## 2.4. Urządzenie dylatacyjne

Doboru producenta urządzenia dylatacyjnego dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

Urządzenie dylatacyjne musi spełniać niżej wymienione warunki:

- musi zapewniać przesuwę według określonych w Dokumentacji Projektowej wymagań dotyczących urządzenia dylatacyjnego,
- musi zapewniać szczelność,
- musi zapewniać równość nawierzchni,
- musi zapewniać swobodę poziomych przemieszczeń zdylatowanych krawężników i odpowiednią osłonę szczelin w obrębie chodników,
- powinno być nieprzerwane na całej szerokości pomostu w obrębie jezdni, pasów awaryjnych, opasek, utwardzonych poboczy i chodników,
- urządzenie dylatacyjne musi być wykonstruowane w sposób umożliwiający ewentualną rozbiórkę lub wymianę elementów dylatacji z poziomu nawierzchni („od góry”),
- metalowe elementy konstrukcyjne urządzenia dylatacyjnego muszą być zabezpieczone przed korozją. Elementy metalowe wystawione na działanie czynników atmosferycznych (nie dotyczy to elementów zakotwień zabetonowywanych na budowie) powinny być wykonane z metali odpornych na korozję np. stali nierdzewnej, twardego aluminium lub powinny być zabezpieczone przed korozją przy pomocy zwykłych metod stosowanych przy zabezpieczaniu konstrukcji mostów stalowych, np. przez:

\* metalizację cynkową wykonaną zgodnie z wymogami *PN-EN ISO 14713:2000*,

\* pomalowanie farbami antykorozyjnymi.

Łączna grubość zabezpieczenia przed korozją nie powinna być mniejsza od 160mm.

W przypadku obiektów kolejowych urządzenie dylatacyjne musi spełniać dodatkowo warunki:

- musi zapewniać możliwość właściwego wykonania nawierzchni toru kolejowego nad dylatacją,
- musi zapewniać zabezpieczenie wkładki przed uszkodzeniem przez tłuczeń nawierzchni kolejowej

Taśma uszczelniająca musi być odporna na działanie czynników chemicznych (oleje, smary), czynników atmosferycznych, temperatury i na starzenie. Jej kształt oraz połączenie z profilami stalowymi muszą być tak skonstruowane, aby zapewniać szczelność całej dylatacji.

Wykonawca urządzenia dylatacyjnego, na podstawie zaleceń Producenta, dobierze ostateczny sposób zabezpieczenia antykorozyjnego. Dobór ten podlega akceptacji Inżyniera.



### **3. SPRZĘT**

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

Doboru sprzętu dokonuje Wykonawca po uzgodnieniu z Inżynierem.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 3.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

#### **4.2. Stal zbrojeniowa**

Warunki transportu stali zbrojeniowej powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 Specyfikacji Technicznych 12.01.01 i M.12.01.02.

#### **4.3. Beton**

Warunki transportu betonu powinny odpowiadać wymogom podanym w pkt. 4 Specyfikacji Technicznej M.13.01.05.

#### **4.4. Urządzenie dylatacyjne**

Urządzenie dylatacyjne może być przewożone dowolnym środkiem transportu, jednak w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem. Przenoszenie zablokowanej dylatacji w trakcie transportu i montażu powinno odbywać się za pomocą odpowiedniej belki trawersowej o długości równej co najmniej długości dylatacji.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Program Zapewnienia Jakości**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości, zawierającego:

- projekt organizacji robót i harmonogram robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonywana instalacja urządzenia dylatacyjnego,
- dokumentację urządzenia dylatacyjnego wg p.5.2.2.

Program Zapewnienia Jakości podlega akceptacji przez Inżyniera.

##### **5.2.2. Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego**

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego zostanie dostarczona na koszt własny przez Wykonawcę na podstawie Dokumentacji Projektowej i przedstawiona Inżynierowi do akceptacji.

Dokumentacja Projektowa podaje:

- przekrój poprzeczny obiektu na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji,

- rzędne niwelety jezdni oraz charakterystycznych punktów na jezdni i na chodnikach w strefie dylatacji, z ewentualną korektą rzędnych projektowanych w dostosowaniu do wbudowanej nawierzchni,
- dane o rozwiązaniach konstrukcyjnych krawędzi sąsiednich prześel lub przęsła i przyczółka w strefie dylatacji.

Dokumentacja urządzenia dylatacyjnego powinna zawierać następujące elementy:

- opis techniczny i technologiczny wykonania urządzenia dylatacyjnego,
- dostosowanie wymiarów dylatacji do określonych przesuwów,
- obejmować całą szerokość obiektu, tj. jezdnie i chodniki,
- kształt w planie i w przekroju przerwy dylatacyjnej,
- szerokość przerwy dylatacyjnej,
- rozmieszczenie, kształt i średnice prętów kotwiących oraz ewentualne wzmocnienie naroży konstrukcji w miejscu wbudowania dylatacji,
- sposób antykorozyjnego zabezpieczenia elementów dylatacji i jej uszczelnienie,
- sposób zakończenia izolacji przy przerwie dylatacyjnej,
- sposób odwodnienia samej dylatacji i odprowadzenia wody,
- szczegóły osłon przerwy dylatacyjnej na gzymsach, chodnikach i ewentualnych barierach betonowych oraz ich zabezpieczenia antykorozyjnego,
- wielkość rozwarcia dylatacji w zależności od temperatury,
- sposób pielęgnacji zabetonowanych wnęk.

### **5.2.3. Przygotowanie stref zakotwień dylatacji**

Przygotowanie wnęk dylatacyjnych dla zamocowania urządzenia dylatacyjnego obejmuje następujące czynności:

- deskowanie przerwy między końcami płyty pomostu lub pomiędzy płytą pomostu i przyczółkiem w rejonie dylatacji,
- ułożenie zbrojenia, w tym prętów kotwiących urządzenie dylatacyjne do płyty pomostu. Średnice prętów kotwiących i ich rozstaw określi producent w dokumentacji urządzenia dylatacyjnego,
- zabetonowanie końcowych odcinków płyty pomostu w rejonie dylatacji, tak aby uzyskać przerwę dylatacyjną o szerokości określonej przez producenta urządzenia i dostosowaną do przesuwów określonych w Dokumentacji Projektowej,
- oczyszczenie wnęki dylatacyjnej przed przystąpieniem do montażu urządzenia dylatacyjnego.

Bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień urządzenia dylatacyjnego, wnęki należy oczyścić z pyłów, luźnych fragmentów, nadmiaru wody oraz innych zanieczyszczeń przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem.

### **5.2.4. Montaż urządzenia dylatacyjnego**

Roboty związane z montażem urządzenia dylatacyjnego winny być wykonywane przez doświadczonego w tego rodzaju robotach Wykonawcę.

Wybór Wykonawcy montującego urządzenie dylatacyjne podlega akceptacji Inżyniera.

Roboty związane z montażem obejmują:

- ułożenie w przerwie dylatacyjnej urządzenia dylatacyjnego,
- regulację ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- regulację urządzenia dylatacyjnego w celu dostosowania jego szerokości rozwarcia do temperatury montażu,
- obfite namoczenie betonu konstrukcji we wnęcie przed zabetonowaniem dylatacji,

- zabetonowanie stref zakotwień,
- zwolnienie blokad urządzenia dylatacyjnego,
- odwodnienie strefy urządzenia dylatacyjnego,
- ułożenie izolacji oraz wykonanie nawierzchni w bezpośrednim sąsiedztwie urządzenia dylatacyjnego,
- uszczelnienie urządzenia dylatacyjnego.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Kontrola konstrukcji urządzenia dylatacyjnego**

Wymagania, jakie powinna spełniać konstrukcja szczelnego urządzenia dylatacyjnego wkładkowego:

- być ściśle dopasowana do przekroju poprzecznego obiektu mostowego z uwzględnieniem spadku poprzecznego jezdni po osi dylatacji,
- powodować łagodny i cichy przejazd pojazdów przez przerwę dylatacyjną,
- piesi powinni w sposób niezakłócony przechodzić chodnikiem nad urządzeniem dylatacyjnym,
- gwarantować swobodę wszelkich przesunięć, wynikających z układu statycznego i konstrukcyjnego obiektu mostowego,
- posiadać wytrzymałość zapewniającą niezmiennie warunki eksploatacyjne,
- być wodoszczelna,
- być łatwa w montażu (demontażu) i w naprawie przy dostępie „od góry” i przy zamknięciu połowy jezdni,
- być odporna na działanie czynników atmosferycznych, produktów naftowych, soli i innych czynników chemicznych występujących na drogach,
- posiadać parametry współdziałania z kołami samochodów zbliżone do parametrów nawierzchni.

#### **6.2.2. Kontrola instalacji urządzenia dylatacyjnego**

Kontrola instalacji urządzenia dylatacyjnego obejmuje sprawdzenie:

- wykonania przerw dylatacyjnych w konstrukcji płyty pomostu. Należy sprawdzić szerokość przerwy, rozstaw i średnice prętów kotwiących, przygotowanie powierzchni betonowych i prętów kotwiących,
- prawidłowości wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych,
- wykonania regulacji ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego,
- wykonania regulacji ustawienia szerokości urządzenia dylatacyjnego i dostosowanie jej do temperatury montażu. Regulację tą należy wykonać bezpośrednio przed zabetonowaniem zakotwień lub przykręceniem,
- namoczenia betonu konstrukcji,
- jakości betonu i sposobu wypełnienia strefy zakotwień,
- osadzenia kotew na żywicy epoksydowej i wykonanie podlewki z zaprawy epoksydowej,
- zwolnienia blokad urządzenia dylatacyjnego (najpóźniej w 8 godzin po zabetonowaniu zakotwień),
- szczelności dylatacji.

Odchyłki wysokościowe rzędnych ustawienia wysokościowego urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 2$  mm.

Odchyłki ustawienia rozwartości urządzenia dylatacyjnego nie mogą przekraczać  $\pm 5$  mm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m długości dylatacji o wielkości przesuwu określonej w Dokumentacji Projektowej.

Długość przekryć mierzy się w świetle zewnętrznych końców gzymsów ustroju niosącego. Mierzona jest ona po linii równoległej do krawędzi konstrukcji ustroju niosącego.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór urządzenia dylatacyjnego dokonywany jest na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Odbiorowi muszą podlegać poszczególne etapy prac. Inżynier potwierdza przyjęcie prac wpisem do Dziennika Budowy.

Odbiór materiałów jest dokonywany na podstawie wymogów wg p.2 niniejszej ST.

Odbiór montażu urządzeń dylatacyjnych jest dokonywany na podstawie wyników kontroli wg pkt 6.2.2. niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa obejmuje:

- koszt opracowania Programu Zapewnienia Jakości wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,

- przygotowanie wnętrza do montażu urządzenia dylatacyjnego,
- wykonanie urządzenia dylatacyjnego,
- transport urządzenia dylatacyjnego,
- montaż urządzenia dylatacyjnego,
- wyregulowanie rozstawu elementów urządzenia dylatacyjnego w dostosowaniu do aktualnej temperatury i rzędnych,
- dopasowanie urządzenia dylatacyjnego do przekroju poprzecznego pomostu,
- odwodnienie dylatacji i odprowadzenie wody,
- zamocowanie urządzenia dylatacyjnego w konstrukcji obiektu wraz z zazbrojeniem i zabetonowaniem stref zakotwień,
- dostarczenie i montaż osłon bocznych przerwy dylatacyjnej na gzymsach, chodnikach i ewentualnie barierach betonowych a także wmontowanie uszczelnienia dylatacji,
- zabezpieczenie antykorozyjne elementów urządzenia dylatacyjnego i osłon,
- niezbędne badania i pomiary,
- sprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów i śmieci,
- pielęgnację betonu.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN ISO 14713:2000	Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych i żeliwnych - Powłoki cynkowe i aluminiowe - Wytyczne
PN-89/H-84023-6	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.
PN-EN 206-1:2003	Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06265:2004	Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-89/H-84023-6/A1:1996	Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki. (Zmiana A1)

### 10.2. Inne dokumenty

Instrukcje montażu dylatacji - opracowane przez producenta.



**M.19.00.00 BEZPIECZEŃSTWO RUCHU****M.19.01.00 ELEMENTY ZABEZPIECZAJĄCE****M.19.01.01 KRAWĘŻNIK MOSTOWY KAMIENNY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące montażu i odbioru krawężników na obiekcie mostowym.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu montaż krawężników na obiekcie mostowym.

Roboty związane z układaniem krawężnika należy wykonać zgodnie z zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej. Krawężnik należy układać na płycie pomostu i na odcinku ścian bocznych, skrzydeł wraz z zatopieniem krawężnika poza obiektami na dł. 6,00m, w przypadku gdy poza obiektem przekrój na drodze jest bezkrawężnikowy. Jeżeli bezpośrednio za obiektem znajdują się elementy odwodnienia (ścieki drogowe, studzienki itp.) długość krawężników, usytuowanie w planie i wysokość zatopienia należy dostosować do tych elementów zapewniając szczelność i poprawność przepływu wody.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Krawężniki mostowe**

Stosuje się krawężniki kamienny wg PN-B-11213.

Zakres stosowania:

- na długości obiektu (pomost + ściany boczne) stosować krawężniki: rodzaj A, klasa I, b×h=200x180mm,

- poza obiektem stosować krawężniki: rodzaj A, klasa I, b×h=200×230mm.

Dostarczane krawężniki muszą być zgodne z normą PN-B-11213 oraz „Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r.”

Należy stosować krawężniki o długości 1m.

#### **2.2.2. Zabezpieczenie izolacji**

Zabezpieczenie izolacji należy wykonywać z dodatkowego paska izolacji o szerokości 50cm zgodnej z ST M.15.02.01.

#### **2.2.3. Podbudowa**

Krawężniki należy układać na zaprawie niskoskurczowej o spoiwie cementowym.

#### **2.2.4. Spoiny poprzeczne**

Spoiny pomiędzy krawężnikami należy wypełnić elastycznymi masami syntetycznymi, można stosować kit poliuretanowy, 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 granitu..

#### **2.2.5. Spoiny podłużne**

Należy wykonać uszczelnienia pomiędzy:

- krawężnikiem a warstwą ścierną nawierzchni jezdni z elastycznej taśmy uszczelniającej, samoprzylepnej z asfaltu modyfikowanego polimerem wraz z wypełniaczem i dodatkami. Taśma powinna być przeznaczona do uszczelniania styków w nawierzchniach drogowych wykonywanych na gorąco (temperatura układania rzędu od 140 °C do 250 °C). Materiał taśmy powinien charakteryzować się dużą elastycznością w szerokim zakresie temperatur (nie powinien stawać się kruchy w temperaturze - 30 °C, a w podwyższonych temperaturach – do 100°C, nie powinien spływać ze szczelin pionowych), powinien wykazywać bardzo dobrą przyczepność do uszczelnianych elementów (betonowych, kamiennych i asfaltowych). Materiał powinien ponadto wykazywać odporność na roztwory soli mineralnych, kwasów i zasad organicznych oraz posiadać dobrą odporność na starzenie się w warunkach eksploatacji i niezmienną przyczepność do krawędzi szczelin;
- krawężnikiem a betonem zabudowy przekroju poprzecznego (chodnika) z elastycznej masy uszczelniającej zgodnej z „Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r.”

Uszczelnienia należy wykonywać przy użyciu materiałów zaaprobowanych przez Inżyniera.

#### **2.2.6. Kotwienie krawężnika**

W przypadku gdy Dokumentacja Projektowa przewiduje kotwienie i nie stanowi inaczej do zakotwienia należy stosować:

- pręty ze stali S235JR (St3S) o średnicy 14mm i długości 50cm,
- żywicę epoksydową.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.



### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Krawężniki odpowiednio zabezpieczone przed uszkodzeniami można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- instrukcje montażu,
- rysunki robocze obejmujące wyznaczenie linii prowadzącej (wytyczenie w planie i profil).

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

Roboty należy rozpocząć od przygotowania podłoża (oczyszczenie) i wytyczenia linii krawężników wg Dokumentacji Projektowej, następnie należy wykonać zabezpieczenie izolacji poprzez montaż dodatkowego paska izolacji. Krawężniki należy ustawiać w przekroju poprzecznym na zaprawie poziomo, a w przekroju podłużnym w dostosowaniu do niwelety jezdni. Nie dopuszcza się układania lub składowania krawężników bezpośrednio na izolacji.

Wymagane jest wykonanie kanalików drenażowych w podbudowie krawężników w celu odprowadzenia wody z izolacji pod chodnikiem do osi odwodnienia pomostu. Rozstaw kanalików 1m. Kanaliki wykonać zgodnie z Katalogiem Detali Mostowych karta CHO5.0

Po ustawieniu krawężników należy przystąpić do wypełnienia spoin poprzecznych.

Ewentualne zabrudzenia krawężników powstałe przy ustawianiu czy spoinowaniu należy na bieżąco oczyszczać.

W ramach robót objętych niniejszą Specyfikacją należy wykonać jeszcze uszczelnienia spoin podłużnych, odpowiednio w czasie układania warstwy ścieralnej i po zabetonowaniu chodników.

Uszczelnienie między krawężnikiem a zabudową chodnika powinno być wykonane we wcześniej przygotowanej bruzdzie wyciętej w betonie chodnika. Uszczelnienie należy wykonać na głębokość 40mm i szerokość 20mm elastyczną masą uszczelniającą wylewaną na gorąco.

Warunki wykonania uszczelnień należy dostosować do wymagań producenta materiałów uszczelniających.

### **5.3. Kotwienie krawężników**

Kotwy należy osadzać w otworach o średnicy 16mm i długości 10cm wierconych w krawężnikach. Otwory wiercić w połowie wysokości krawężnika i w rozstawie 50cm, wypełnić żywicą epoksydową lub zalewką z zaprawy niskoskurczowej przed osadzeniem pręta.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Wszystkie wymienione wymagania sprawdzać należy wg normy PN-B-11213 o ile nie zaznaczono inaczej.

#### **6.2.1. Zakres badań:**

- sprawdzenie cech zewnętrznych,
- sprawdzenie zakotwienia krawężnika,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika,
- sprawdzenie drożności kanalików drenażowych w podbudowie chodników.

#### **6.2.2. Sprawdzenie cech zewnętrznych:**

- oględziny zewnętrzne pod kątem wad i uszkodzeń,
- sprawdzenie wymiarów.

#### **6.2.3. Sprawdzenie zamocowania kotwy w krawężniku**

Należy sprawdzić zamocowanie kotwy poprzez próbę wyrywania siłą 3,00kN.

Należy losowo sprawdzić zakotwienie 1 kotwy na 100 sztuk ale nie mniej niż 2 kotwy.

#### **6.2.4. Sprawdzenie prawidłowości ułożenia krawężnika**

- wizualna ocena jakości robót,
- sprawdzenie szczelności zalania spoin,
- sprawdzenie dopuszczalnego odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi +/- 10 mm,
- sprawdzenie prostoliniowości ułożenia (odchylenie mierzone na łacie o długości 4,0m nie powinno być większe niż 5mm) –tylko w przypadku układania na prostej,
- niwelacyjne sprawdzenie prawidłowości ułożenia wysokościowego (różnica od rzędnych projektowanych  $\leq 5\text{mm}$ , różnica wysokości krawędzi sąsiednich elementów  $< 2\text{mm}$ ).

#### **6.2.5. Sprawdzenie drożności kanalików drenażowych w podbudowie krawężnika**

- pojedynczy kanalik powinien umożliwiać przepływ wody o wartości minimum  $1\text{dm}^3/5\text{min}$ .

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) ustawionego i odebranego krawężnika.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Dokonuje się następujących odbiorów:

- odbiór krawężników przed ich wbudowaniem na podstawie badań podanych w punktach 6.2.2-3 Specyfikacji.
- końcowy odbiór ułożonego krawężnika na podstawie badań podanych w punkcie 6.2.4. Specyfikacji.

Z odbioru końcowego sporządza się protokół.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- zakup i dostarczenie na budowę krawężnika określonego w Dokumentacji Projektowej oraz innych niezbędnych materiałów i czynników produkcji,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wykonanie zakotwienia krawężnika,
- przygotowanie podłoża,
- cięcie elementów,
- zabezpieczenie izolacji poprzez montaż dodatkowego paska izolacji,
- ustawienie krawężników na zaprawie niskoskurczowej,
- wykonanie kanałików drenażowych w podbudowie krawężników,
- wykonanie i oczyszczenie bruzdy między krawężnikiem a betonem zabudowy chodnika,
- wypełnienie spoin,
- oczyszczenie stanowiska pracy,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,

- koszty badań i pomiarów.

Cena jednostkowa zawiera również koszt wyższego krawężnika wraz z podbudową układanego poza obiektem.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-11213:1997

Elementy kamienne. Krawężniki uliczne, mostowe i drogowe.

PN-EN 1343:2003

Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych -  
Wymagania i metody badań

### **10.2. Inne**

Katalog Detali Mostowych –BPBDiM „Transprojekt-Warszawa” Sp. z o.o. –Warszawa 2002.

**M.19.01.11 BARIERY OCHRONNE STALOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z realizacją na obiektach mostowych barier ochronnych stalowych.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem barier ochronnych, stalowych z prowadnicą, opartych na słupkach stalowych, realizowanych na obiektach mostowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Bariera ochronna - urządzenie bezpieczeństwa ruchu drogowego, stosowane w celu fizycznego zapobieżenia zjechaniu pojazdu z drogi w miejscach, gdzie to jest niebezpieczne, wyjechaniu pojazdu poza koronę drogi, przejechaniu pojazdu na jezdnię przeznaczoną dla przeciwnego kierunku ruchu lub niedopuszczenia do powstania kolizji pojazdu z obiektami lub przeszkodami stałymi znajdującymi się w pobliżu jezdni.

Bariera ochronna stalowa - bariera ochronna, której podstawowym elementami są stalowe słupki i prowadnica.

Prowadnica bariery - podstawowy element bariery mający za zadanie umożliwienie płynnego wzdłużnego przemieszczenia pojazdu w czasie kolizji, w czasie którego prowadnica powinna odkształcać się stopniowo i w sposób plastyczny.

Barieroporęcz – typowa lub zmodyfikowana bariera ochronna o wysokości 1.10m lub wyposażona w pochwyt na wysokości 1.10m od poziomu podstawy lub terenu.

Bariera posiadająca w oznaczeniu  $H_{min}$  lub  $H \geq$  lub inne oznaczenie dotyczące minimalnej wysokości systemu ochronnego powinna posiadać na całej swej długości dodatkowe elementy poziome oraz poręcz prowadzoną na podanej minimalnej wysokości.

**1.5. Wymagania kolizyjne**

Bariery powinny wykazywać zdolności kolizyjne oraz podlegać badaniom zgodnie z normą PN-EN 1317-2. Na obiektach mostowych należy zastosować bariery o parametrach H (poziom powstrzymywania) i W (klasa poziomu szerokości pracującej) podanych w dokumentacji projektowej. Na drogowych obiektach inżynierskich zaleca się, jeżeli jest to możliwe, stosowanie barier ochronnych o poziomie intensywności zderzenia A. Jeżeli jest to niemożliwe należy zastosować bariery ochronne o poziomie intensywności zderzenia B.

Parametry barier stalowych ustalono w oparciu o „Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych”, GDDKiA, kwiecień 2010 r.

Bariery usytuowane bezpośrednio przy krawędzi obiektu mostowego (brak ochrony przed upadkiem pieszych w postaci balustrady lub ekranu z poręczą) powinny posiadać minimalną wysokość

$H=110\text{cm}$ . Bariery te powinny również posiadać na całej swej długości dodatkowe elementy poziome oraz poręcz prowadzoną na wysokości min. 110cm. Bariery z poręczą (barieroporęcze) powinny spełniać wymagania (w tym min. prześwity między elementami) jak dla balustrad zgodnie z rozdziałem nr 9 Rozporządzenia MTiG z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie.

Bariera posiadająca w oznaczeniu  $H_{\min}$  lub  $H \geq$  lub inne oznaczenie dotyczące minimalnej wysokości systemu ochronnego powinna posiadać na całej swej długości dodatkowe elementy poziome oraz poręcz prowadzoną na podanej minimalnej wysokości.

## **1.6. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

### **2.2. Materiały do wykonania barier ochronnych stalowych**

Dopuszcza się do stosowania tylko takie konstrukcje drogowych barier ochronnych, które są zgodne „Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r.”.

Elementy do wykonania barier ochronnych stalowych określone są poprzez typ bariery podany w Dokumentacji Projektowej, nawiązujący do normy PN-EN 1317-2. Do elementów tych należą: prowadnica, słupki, pas profilowy (rura), wysięgniki, przekładki, wsporniki, śruby, podkładki, światła odblaskowe, łączniki ukośne, obejmę słupka, pochwyty itp. Ponadto przy ustawianiu barier ochronnych stalowych mogą wystąpić materiały do wykonania elementów betonowych jak fundamenty wraz z deskowaniem i zbrojeniem, kotwy, podlewki niskoskurczowe itp.

Doboru podlewki niskoskurczowej dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

Wszystkie ocynkowane elementy i łączniki przewidziane do mocowania między sobą elementów bariery powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów.

### **2.3. Zabezpieczenie metalowych elementów bariery przed korozją**

Wszystkie elementy barier oraz wystające części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem, zgodnie z wymogami normy PN EN ISO 1461.

Części stykające się z betonem (dolne powierzchnie płyt kotwiących) należy dodatkowo zabezpieczyć powłoką malarską o dużej trwałości. Przewiduje się zastosowanie powłoki z kompozycji epoksydowych dwuskładnikowych nanoszonych jednorazowo, o grubości 100 mikronów. Powłoka ta наносzona może być tylko na powierzchnię czystą i suchą.

Doboru zestawu malarskiego dokona Wykonawca i uzgodni z Inżynierem.

### **2.4. Składowanie materiałów**

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składować w pojemnikach handlowych producenta.

Inne materiały należy przechowywać w sposób zgodny z zaleceniami producenta.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania barier**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Transport elementów barier stalowych**

Transport elementów barier może odbywać się dowolnym środkiem transportu. Elementy konstrukcyjne barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy dłuższe (np. profilowaną taśmę stalową, pasy profilowe, pochwyt) należy przewozić w opakowaniach producenta. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

Elementy barier należy przewozić w warunkach zabezpieczających wyroby przed korozją i uszkodzeniami mechanicznymi.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Słupki barier powinny być ustawiane pionowo. Bariery powinny być równoległe do krawężnika lub krawędzi jezdni.

Rozstaw słupków barier wynosi 1 m, chyba że Dokumentacja Projektowa mówi inaczej.

#### **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- rysunki robocze (wytyczenie trasy bariery; rozmieszczenia słupków barier i dylatacji barier w odniesieniu do dylatacji ustroju niosącego; określenie wysokości prowadnicy bariery).

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **5.3. Osadzenie zakotwień słupków w konstrukcji betonowej**

Montaż barier w konstrukcji betonowej należy wykonać za pomocą zakotwień dostarczonych w komplecie z barierą. Zakotwienie należy montować równoległe z montażem zbrojenia elementu betonowego zapewniając połączenie zakotwień ze zbrojeniem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.4. Montaż słupków z podstawą (montaż do zakotwień)**

W przypadku słupków z podstawą należy zapewnić pionowe ustawienie słupków. Wnękę pomiędzy spodem podstawy a konstrukcją betonową należy szczelnie wypełnić niskoskurczową podlewką cementową o grubości zalecanej przez Producenta.

#### **5.5. Tolerancje osadzenia słupków**

Dopuszczalna technologicznie odchyłka odległości między słupkami, wynikająca z wymiarów wydłużonych otworów w prowadnicy, służących do zamocowania słupków, wynosi  $\pm 11$  mm.

Dopuszczalna różnica wysokości słupków, decydująca czy prowadnica będzie zamocowana równolegle do nawierzchni jezdni, jest wyznaczona kształtem i wymiarami otworów w słupkach do mocowania wysięgników lub przekładek i wynosi  $\pm 6$  mm.

Wykonawca zweryfikuje w/w tolerancje pod kątem zgodności z wymaganiami wybranego dostawcy barier.

#### **5.6. Montaż bariery**

Sposób montażu bariery proponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Bariera powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta bariery oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Ewentualne uszkodzenia powłoki antykorozyjnej powinny być naprawione poprzez oczyszczenie uszkodzonej powierzchni, naniesienie w miejscu uszkodzenia powłoki antykorozyjnej o zawartości cynku w suchej warstwie min. 94%.

Przy montażu prowadnic (rur) należy łączyć sąsiednie nakładając następny odcinek na wytłoczenie odcinka poprzedniego, zgodnie z kierunkiem ruchu pojazdów, tak aby końce odcinków taśmy (rury) przylegały płasko do siebie i pojazd przesuwający się po barierze, nie zaczepiał o krawędzie złączy.

Montaż wysięgników i przekładek ze słupkami i prowadnicą powinien być wykonany ściśle według zaleceń producenta bariery z zastosowaniem przewidzianych do tego celu elementów (obejm, wsporników itp.) oraz właściwych śrub i podkładek.

#### **5.7. Montaż elementów odblaskowych**

Na barierze powinny być umieszczone elementy odblaskowe:

- czerwone: po prawej stronie jezdni,
- białe: po lewej stronie jezdni.

Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna wynosić:

- na odcinkach prostych i łukach o  $R > 500$ m: 52m
- na łukach o  $R \leq 500$ m:  $0,1R$  z zaokrągleniem do wymiaru  $n \times 2,0$ m w górę (zależnie od odległości najbliższych otworów w taśmie).



**5.8. Roboty betonowe**

Roboty betonowe, w tym zabetonowanie kotew w konstrukcji należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją M.13.00.00 Beton.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Dostarczane bariery muszą być zgodne „Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r” oraz posiadać zabezpieczenie antykorozyjne zgodne z normą PN-EN ISO 1461 (patrz punkt 6.3.3).

**6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

Częstotliwość badań i ocena ich wyników powinna być zgodna z zaleceniami tablicy 1.

Tablica 1. Częstotliwość badań przy sprawdzeniu powierzchni i wymiarów wyrobów dostarczonych przez producenta

Lp.	Rodzaj badania	Liczba badań	Opis badań	Ocena wyników badań
1	Sprawdzenie powierzchni	5 do 10 badań z wybranych losowo elementów w każdej dostarczanej partii wyrobów liczącej do 1000 elementów	Powierzchnię zbadać nie uzbrojonym okiem. Do ew. sprawdzenia głębokości wad użyć dostępnych narzędzi (np. liniałów z czujnikiem, suwmiarek, mikrometrów itp.)	Wyniki powinny być zgodne z wymaganiami punktu 2 i katalogiem (informacją) producenta barier
2	Sprawdzenie wymiarów		Przeprowadzić uniwersalnymi przyrządami pomiarowymi lub sprawdzianami	

**6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z dokumentacją projektową (typ, lokalizacja, wymiary, wysokość prowadnicy nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i katalogiem (informacją) producenta barier,
- poprawność ustawienia słupków, zgodnie z punktem 5,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej stalowej, zgodnie z punktem 5,
- poprawność wykonania ew. robót betonowych, zgodnie z punktem 5,
- poprawność umieszczenia elementów odbłaskowych,
- poprawność zabezpieczeń antykorozyjnych (patrz punkt 6.3.3).

**6.3.3. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych**

Sprawdzeniu podlegają:

- powierzchnia wyrobów przed naniesieniem zabezpieczeń antykorozyjnych – wymagany 2 stopień czystości wg PN-ISO 8501-1,
- jakość zabezpieczenia elementów stalowych przed korozją powłoką metalizacyjną (cynkowanie) wg PN-EN ISO 1461,
- sprawdzenie grubości powłok antykorozyjnych za pomocą mierników magnetycznych lub elektromagnetycznych,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłoki antykorozyjnej – wzrokowo.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m (metr) wykonanej bariery ochronnej stalowej o określonym typie i zakotwieniu. Do długości bariery wlicza się odcinek początkowy i końcowy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór końcowy winien być zakończony spisaniem protokołu.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania 1 m bariery ochronnej stalowej obejmuje:

- sprawdzenie i przygotowanie terenu robót,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wytyczenie bariery,
- zakup i dostarczenie materiałów,

- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- osadzenie słupków bariery zgodnie z wymagany sposobem,
- montaż bariery z wykonaniem niezbędnych odcinków początkowych i końcowych, ew. barier osłonowych, odcinków przejściowych pomiędzy różnymi typami barier, przerw, przejść i przejazdów w barierze itp.,
- zamocowanie na barierze elementów odblaskowych i słupków prowadzących,
- naprawa zabezpieczenia antykorozyjnego,
- odcinki barier o nietypowej długości i kształcie np. w rejonie dylatacji,
- montaż bariery nad dylatacją z zapewnieniem możliwości przesuwu w dostosowaniu do możliwych ruchów dylatacji,
- wykonanie podlewek,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w Specyfikacji.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania
PN-EN1317-1	Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
PN-EN1317-2	Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

### **10.2. Inne dokumenty**

Wytyczne stosowania drogowych barier ochronnych. , GDDKiA, kwiecień 2010 r.



**M.19.01.21 BALUSTRADY****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania, montażu i odbioru balustrad i poręczy na obiektach mostowych.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Balustrada - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego i/lub rowerowego stosowane w celu zapobieżenia wypadnięciu osób lub pojazdów z obiektu.

Poręcz dla niepełnosprawnych - urządzenie bezpieczeństwa ruchu pieszego oraz niepełnosprawnych na wózkach inwalidzkich stosowane w celu ułatwienia poruszania się po lub w rejonie obiektu mostowego.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Stosuje się stalowe typowe balustrady wg Katalogu Detali Mostowych.

Dopuszcza się do stosowania materiały, które są zgodne „Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004 r”.

Należy zastosować typ/konstrukcję balustrady/poręczy określony w Dokumentacji Projektowej. Typowe balustrady posiadają wysokość 1.10m zgodnie kartą BAL 1.0 w/w katalogu, natomiast przy ścieżkach rowerowych i nad liniami kolejowymi wymagane są odpowiednio wysokości 1.20m i 1.30m.

- balustrady i poręcze należy wykonać z kształtowników i płaskowników ze stali S235 wg PN-EN 10025-2,
- dla rur należy stosować gatunek stali R35 wg PN-H-84023-01,
- do spawania użyć elektrod wg PN-EN ISO 2560 lub innych zaakceptowanych przez Inżyniera.

W przypadku stosowania balustrady pełnej materiał wypełnienia musi być odporny na uderzenia. Materiał ten podlega akceptacji Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Słupki balustrad powinny być ustawiane pionowo. Balustrady powinny przebiegać równoległe do krawężnika lub/i krawędzi gzymsu.

Rozstaw słupków balustrady wynosi 1 m, chyba że Dokumentacja Projektowa mówi inaczej. Balustrada powinna być wykonana w wytwórni w elementach o długości dostosowanej do możliwości przewozowych.

#### **5.2. Wymagania podstawowe**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- rysunki robocze (wytyczenie trasy balustrady; rozmieszczenia słupków balustrady i dylatacji balustrady w odniesieniu do dylatacji ustroju niosącego; sposób kotwienia do obiektu).

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **5.3. Zabezpieczenie antykorozyjne**

Elementy przed zabezpieczeniem należy oczyścić do 2 stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1.

Wszystkie elementy stalowe oraz wystające części zakotwień powinny być zabezpieczone antykorozyjnie przez metalizację ogniową cynkiem o grubości i parametrach zgodnych z wymogami normy PN-EN ISO 1461.

Połączenia montażowe należy zabezpieczać poprzez pokrycie powłoką antykorozyjną o zawartości cynku w suchej warstwie min. 94% o grubości minimum 140 mikrometrów.

Balustrady/poręcze należy dodatkowo pokrywać powłokami malarskimi (warstwa gruntująca i nawierzchniowa) o łącznej grubości min. 150 mikrometrów. Kolor warstwy nawierzchniowej wg projektu kolorystyki obiektu mostowego.

Zakres robót dotyczący zabezpieczenia antykorozyjnego obejmuje:

- a) przygotowanie powierzchni metalowej do malowania,
- b) cynkowanie ogniowe (jednostkowe) zgodnych z wymogami normy PN-EN ISO 1461,
- c) przygotowanie cynkowanej powierzchni do malowania,
- d) nanoszenie powłoki gruntującej (uwzględniając warstwę metalizacji stanowi międzywarstwę),
- e) nanoszenie farby nawierzchniowej

Powłoki malarskie stanowiące uzupełnienie warstwy metalizacji powinny składać się z dwóch warstw o następujących grubościach:

- warstwy gruntującej - o grubość suchej powłoki minimum 100µm;
- warstwy nawierzchniowej - o grubość suchej powłoki minimum 50µm.

Powłoki malarskie powinny być dedykowane jako powłoki ochronne do stosowania na podłożu stalowe metalizowane. Należy stosować niskorozpuszczalnikowe farby w zestawie o przewidywanej trwałości powyżej 10 lat. Doboru zestawu farb dokona Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

#### **5.4. Osadzenie zakotwień słupków w konstrukcji betonowej**

Montaż balustrad w konstrukcji betonowej należy wykonać za pomocą zakotwień dostarczonych w komplecie z balustradą. Zakotwienie należy montować równolegle z montażem zbrojenia elementu betonowego zapewniając połączenie zakotwień ze zbrojeniem zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### **5.5. Montaż słupków z podstawą (montaż do zakotwień)**

W przypadku słupków z podstawą należy zapewnić pionowe ustawienie słupków. Wnękę pomiędzy spodem podstawy a konstrukcją betonową należy szczelnie wypełnić niskoskurczową podlewką cementową o grubości zalecanej przez Producenta.

#### **5.6. Montaż balustrady**

Sposób montażu balustrady zaproponuje Wykonawca i przedstawi do akceptacji Inżyniera.

Balustrada powinna być montowana zgodnie z instrukcją montażową lub zgodnie z zasadami konstrukcyjnymi ustalonymi przez producenta balustrady oraz zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Montaż powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii balustrady w planie i profilu.

Przy montażu balustrady niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć, naruszających powłokę antykorozyjną poszczególnych elementów balustrady.

Ewentualne uszkodzenia powłoki antykorozyjnej powinny być naprawione poprzez oczyszczenie uszkodzonej powierzchni, naniesienie w miejscu uszkodzenia powłoki antykorozyjnej o zawartości cynku w suchej warstwie min. 94% oraz zestawu malarskiego wg p. 5.3.

## **5.7. Roboty betonowe**

Roboty betonowe, w tym zabetonowanie kotew w konstrukcji należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją M.13.00.00 Beton.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Kontrola spoin**

Dopuszczalna klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2 wg PN-EN 970.

### **6.3. Kontrola zabezpieczenia antykorozyjnego**

Pomiar grubości powłoki cynkowej oraz powłok malarskich wg EN ISO 2178.

### **6.4. Kontrola usytuowania**

Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 5 mm na długości 8 m. Dopuszczalna odchyłka od rzędnych projektowanych i odchyłka od usytuowania w planie w stosunku do osi drogi +/- 1cm.

## **7. ODBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 m (metr) zamontowanej i odebranej balustrady/poręczy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorom podlegają:

- warsztatowe wykonanie balustrad/poręczy,
- balustrada/poręcz po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna balustrad/poręczy w dwóch etapach (1 etap - badanie po ocynkowaniu; 2 etap - badanie po pokryciu powłokami malarskimi).

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakiegokolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć



wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sprawdzenie i przygotowanie terenu robót,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wytyczenie balustrady,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- warsztatowe wykonanie balustrady/poręczy,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego,
- montaż konstrukcji balustrad/poręczy wraz z pochwyty dla niepełnosprawnych, jeżeli tak przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- naprawa zabezpieczenia antykorozyjnego,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów.

W cenie jednostkowej mieszczą się również odpady i materiały pomocnicze.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 10025-1	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy.
PN-EN 10025-2	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych –Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych.
PN-H-84023-01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-EN ISO 2560	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i droбноziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN ISO 1461	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) - Wymagania i badania
PN-EN 970	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN ISO 2178	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym. Pomiar grubości powłok. Metoda magnetyczna.
PN-EN ISO 8501-1	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.

PN-ISO 8501-2

Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów --  
Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych  
powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.

## 10.2 Inne przepisy

„Katalog detali mostowych” Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt-  
Warszawa” Sp. z o.o.; Warszawa 2002

**M.19.02.01 EKRANY AKUSTYCZNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru ekranów akustycznych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie i montaż ekranów akustycznych, a także ekranów przeciwołnieniowych i osłon ekologicznych, montowanych zarówno do konstrukcji obiektów mostowych, ścian oporowych lub innych określonych w Dokumentacji Projektowej, jak i poza nimi tj. w korpusie drogowym.

Ponadto zakres specyfikacji obejmuje montaż reduktora hałasu na ekranach akustycznych, o ile zastosowanie tego urządzenia przewiduje Dokumentacja Projektowa.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1

**Ekran akustyczny** – naturalna lub sztuczna przegroda zmniejszająca wpływ hałasu na otoczenie.

**Reduktor hałasu** - urządzenie pochłaniające dźwięk stosowane w celu zmniejszania hałasu komunikacyjnego (głównie poprzez zmniejszenie zjawiska dyfrakcji fali dźwiękowej), mocowane na górnej krawędzi ekranu, o ile zastosowanie jego przewiduje Dokumentacja Projektowa.

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

### 2.2.1. Elementy żelbetowe

Fundamenty palowe, belki podwalinowe, płyty wypełniające ściany ekranów lub inne, o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa należy wykonać z betonów konstrukcyjnych wg ST M.13.01.00, o klasach wytrzymałości i klasach ekspozycji określonych w Dokumentacji Projektowej, zbrojonych prętami ze stali klasy A-I i A-IIIN wg ST M.12.01.01.

Odkryte powierzchnie betonowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie odpowiednimi środkami wg p. 5.2.2. Środki zabezpieczające dobiera Wykonawca i przedkłada do akceptacji Inżynierowi.

### 2.2.2. Elementy stalowe

Do wykonania ekranów akustycznych należy stosować następujące elementy:

- dwuteowniki równoległościennne PN-H-93452,
- kątowniki nierównomierne wg PN-EN 10056-1, PN-EN 10056-2,
- blachy wg PN-EN 10025-1, PN-EN 10025-2,
- pręty okrągłe wg PN-H-93000,
- śruby wg PN-EN ISO 4014,
- podkładki wg PN-EN ISO 7089,
- nakrętki wg PN-EN ISO 4032,
- elektrody wg PN-EN ISO 2560
- liny stalowe wg PN-M-80203

Elementy stalowe należy wykonać ze stali gatunku S235 wg PN-EN 10025-1, PN-EN 10025-2, Elementy zabezpieczyć antykorozyjnie zgodnie z warunkami podanymi w p. 5.2.4.

### 2.2.3. Wypełnienie dla ekranów przeźroczystych

Należy stosować wypełnienie z bezbarwnych płyt przeźroczystych (np. poliwęglanowych, akrylowych itp.).

**Minimalne wymagane parametry techniczne dla płyt wypełniających:**

Właściwość	Wartość	Metoda oceny wg
grubość	12mm	-
wytrzymałość na zginanie	90 MPa	PN-EN ISO 178
moduł sprężystości	2200 MPa	PN-EN ISO 178
wytrzymałość uderzeniowa	10 kJ/m <sup>2</sup>	PN-EN ISO 180
przepuszczalność światła	85%	-
klasa izolacyjności od dźwięków powietrznych	B3	PN-EN 1793-2
ognioodporność	min. 2 klasa	PN-EN 1794-2
odporność na obciążenie dynamiczne związane z odśnieżaniem (prędkość pływania 60km/h)		PN-EN 1794-1
odporność na uderzenia kamieni		PN-EN 1794-1
warunki bezpieczeństwa przy kolizji		PN-EN 1794-1 PN-EN 1794-2
pozostałe wymagania poza akustyczne		PN-EN 1794-1 PN-EN 1794-2

Na płytach wypełniających ze względu na ich przezroczystość należy umieścić odpowiednie znaki ochronne dla ptaków. Rodzaj znaków oraz sposób ich nanoszenia na płyty powinien zapewniać ich trwałość nie mniejszą niż gwarantowana dla płyt przezroczystych. Wykonawca w porozumieniu z Producentem płyt przedstawi Inżynierowi do akceptacji rodzaj i technologię nanoszenia znaków.

Dokumentacja przewiduje wbudowywanie między słupy gotowych ram z profili systemowych (zaakceptowanych przez Projektanta) obejmujących płytę przezroczystą. Kształt ramy z płytą należy dostosować do niwelety w osi ekranu oraz uwzględniać nietypowe segmenty ekranu zgodnie z rysunkami roboczymi (np. w rejonie dylatacji).

W miejscach gdzie poniżej obiektu mostowego, na którym usytuowany jest ekran odbywa się ruch ludzi lub/i pojazdów tj. wiadukty, mosty, estakady, mury oporowe należy stosować płyty akrylowe zbrojone włóknami poliamidowymi lub poliwęglanowe. Płyty należy zabezpieczyć dodatkowo przed wypadnięciem linkami stalowymi.

Dla ekranów osłonowych (osłon) i przeciwośnieniowych usytuowanych na obiektach mostowych jako elementy ścian należy stosować panele nieprzezroczyste zgodnie z parametrami podanymi w specyfikacji technicznej w punkcie 2.2.3 "Wypełnienie dla ekranów przezroczystych" pomijając warunek przepuszczalności światła.

W przypadku, gdy bezpośrednio przy ekranie przebiega ruch pieszych, obsługi czy rowerów należy do konstrukcji ekranu zamontować poręcz wykonaną zgodnie z Dokumentacją Projektową.

#### 2.2.4. Wypełnienie dla ekranów nieprzezroczystych

Materiały stosowane do wykonania ścian dźwiękochłonnych ekranu muszą charakteryzować się następującymi własnościami:

Właściwość	Wartość	Metoda oceny wg
grubość	wg Dokumentacji Projektowej	-
przepuszczalność światła	elementy nieprzezroczyste	-
klasa właściwości pochłaniających	A3	PN-EN 1793-1
klasa izolacyjności od dźwięków powietrznych	B3	PN-EN 1793-2
odporność na obciążenie dynamiczne związane z odśnieżaniem (prędkość pływania 60km/h),		PN-EN 1794-1
odporność na uderzenia kamieni	akceptacja IBDiM	PN-EN 1794-1
warunki bezpieczeństwa przy kolizji		PN-EN 1794-1 PN-EN 1794-2
ognioodporność	min. 2 klasa odporności	PN-EN 1794-2
pozostałe wymagania poza akustyczne		PN-EN 1794-1 PN-EN 1794-2
dla betonowych elementów wypełniających: klasa ekspozycji betonu ( lub mrozoodporność )	XF2	PN-EN 206-1

Ponadto elementy te muszą mieć:

- estetyczny wygląd,
- możliwość zastosowania elementów w kolorze przewidzianym w Dokumentacji Projektowej ( w przypadku braku wskazań kolorystyki w Dokumentacji Projektowej Wykonawca ma obowiązek dobrać i uzgodnić kolor z Inżynierem).

Warunek klasy właściwości pochłaniających nie dotyczy ekranów przeciwośnieniowych i osłon ekologicznych.

Wyboru Producenta elementów wypełnienia ścian dokonuje Wykonawca w dostosowaniu do wymogów Dokumentacji Projektowej. Wybór ten musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **2.2.5. Elementy uszczelniające i łączące.**

Należy stosować podkładki dystansowe oraz wkładki uszczelniające wg rozwiązań systemowych producenta płyt wypełniających. Wszelkie szczeliny w połączeniach między elementami ekranu należy zamknąć uszczelkami izolującymi.

#### **2.2.6. Reduktor hałasu**

Należy stosować urządzenia cechujące się zdolnością redukcji hałasu (natężenia dźwięku) nie gorszą niż 2.5 do 5 dB.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

##### **3.2.1. Elementy żelbetowe**

Do wykonania robót fundamentowych palowych można użyć wiertnicę dostosowaną do rodzaju występującego gruntu i poziomu wód gruntowych. Sprzęt ten podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

Zakłada się zastosowanie mieszanki betonowej wykonanej w wytwórni.

##### **3.2.2. Elementy stalowe i wypełniające**

Montaż elementów ekranów dowolnymi urządzeniami montażowymi o udźwigu dostosowanym do ciężaru montowanych elementów. Ponadto dla płyt wypełniających przezroczystych wymagane jest użycie przyssawek pneumatycznych. Sprzęt ten podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

##### **3.2.3. Reduktor hałasu**

Jeżeli zastosowanie reduktora hałasu przewiduje Dokumentacja Projektowa, montaż należy wykonać przy użyciu sprzętu wymaganego przez Producenta tych elementów, zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

##### **4.2.1. Elementy żelbetowe**

Transport betonu z wytwórni środkami transportu przeznaczonymi do tego celu zgodnie z wymaganiami ST M.13.01.00.

Zbrojenie pali fundamentowych należy dostarczać na plac budowy w postaci prefabrykatów (szkieletów zbrojeniowych) dowolnymi środkami transportowymi w sposób gwarantujący dostarczenie ich bez uszkodzeń.

#### **4.2.2. Elementy stalowe**

Elementy stalowe należy przewozić w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniami i zarysowaniem pokryć antykorozyjnych.

Elementy drobne (śruby, nakrętki, podkładki, elementy uszczelniające), należy przewozić w pojemnikach lub skrzyniach.

#### **4.2.3. Elementy wypełnienia**

Elementy wypełniające ekranu należy przewozić w sposób zgodny z wymaganiami Producenta. Elementy te należy odpowiednio zabezpieczyć przed uszkodzeniami.

#### **4.2.4. Reduktor hałasu**

Transport elementów środkami zgodnymi z wymaganiami Producenta, zapewniającymi dostarczenie nieuszkodzonych elementów na budowę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- opracowania robocze wymienione w p. 5.2.1 w zależności od rodzaju ekranu i miejsca jego usytuowania,
- wytyczne montażu ekranów (osłon), wraz z rysunkami roboczymi niezbędnymi do tego celu pomostów, stężeń, zbezpieczeń, itp.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

##### **5.2.1. Opracowania robocze**

Wykonawca jest zobowiązany do sporządzenia następujących opracowań roboczych:

- a) dla ekranów (osłon) montowanych do konstrukcji obiektów (mostowych, ścian oporowych, itp.):
  - rysunków roboczych rozmieszczenia słupów ekranów i segmentów dylatacyjnych ekranu na obiekcie inżynierskim z uwzględnieniem uniknięcia kolizji z dylatacjami obiektu oraz urządzeniami obcymi np. latarniami na obiekcie,
  - rysunki robocze z rozwiązaniem szczegółów konstrukcyjnych takich jak: szczegóły mocowań elementów wypełniających i ich uszczelnień, szczegóły zabezpieczenia przed kradzieżą elementów wypełniających, szczegóły dylatacji ekranów w miejscach dylatacji ustroju niosącego, szczegóły mocowania na ekranach reduktora hałasu, o ile zastosowanie jego przewiduje Dokumentacja Projektowa,

- rysunków warsztatowych konstrukcji ekranów,
  - rysunków warsztatowych elementów wyposażenia ekranów takich jak: przejść technologicznych, wyjść awaryjnych, okien rewizyjnych, poręczy (w przypadku ekranów usytuowanych bezpośrednio przy chodnikach dla pieszych) itp., o ile zastosowanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa
  - wytyczne technologii spawania,
  - wytyczne technologii wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych,
  - kolorystyki ekranów, o ile nie zawarto takiego opracowania w Dokumentacji Projektowej,
- b) dla ekranów (osłon) usytuowanych poza obiektami (mostowymi, ścianami oporowymi, itp.):
- wszystkich mających tu zastosowanie rysunków warsztatowych i roboczych dla elementów ekranów montowanych do konstrukcji obiektów,
  - roboczego profilu trasy ekranu z rzędnymi wierzchu fundamentów wykonanymi na podstawie aktualnego operatu geodezyjnego,
  - rysunków konstrukcyjnych i zbrojeniowych elementów żelbetowych (pali fundamentowych i belek podwalinowych),
  - rysunków roboczych szczegółów połączeń ekranów drogowych z ekranami zamontowanymi na obiektach mostowych lub murach oporowych,
  - kolorystyki ekranów, o ile nie zawarto takiego opracowania w Dokumentacji Projektowej,

### 5.2.2. Wykonanie fundamentów i belek podwalinowych

Fundamenty palowe i belki podwalinowe, należy wykonać, jeżeli przewiduje to Dokumentacja Projektowa. Wykonanie tych elementów obejmuje:

#### 1) Wyznaczenie osi pali

Punkty osi pali powinny zostać wyznaczone i oznaczone w terenie w sposób trwały przez służby geodezyjne. Szkice z podaniem oznaczeń i odległości pomiarowych należy załączyć do dokumentacji budowy.

#### 2) Wykonanie robót ziemnych

Przed przystąpieniem do wykonania wykopów fundamentowych, należy zapoznać się z przebiegiem urządzeń i instalacji podziemnych. Wszystkie urządzenia należy wyraźnie oznaczyć na powierzchni terenu.

W przypadku występowania gruntów spoistych w stanie twardoplastycznym lub gruntów niespoistych zagęszczonych, otwory fundamentowe palowe można wykonać bez zabezpieczenia.

W razie występowania gruntów słabych i nawodnionych konieczne jest stosowanie zabezpieczenia otworu np. rurami osłonowymi wyciąganymi.

Drażnienie otworu powinno przebiegać w sposób ciągły, bez zbędnych przerw. Przymusowa przerwa organizacyjna nie powinna przekraczać 12 h.

Podczas wykonywania robót fundamentowych, należy na bieżąco kontrolować makroskopowo rodzaj zalegającego gruntu. W razie stwierdzenia występowania gruntów słabszych niż zakładane w Dokumentacji Projektowej należy w porozumieniu z Inżynierem i Projektantem dokonać korekty głębokości posadowienia fundamentów. Sprawdzenie podłoża gruntowego winno polegać na porównaniu rzeczywistych warunków gruntowych z założonymi warunkami podanymi w Dokumentacji Projektowej.

W ramach robót ziemnych mieści się również wykonanie niezbędnych wykopów w celu prawidłowego zamontowania (wbudowania) belek podwalinowych i ich obsypanie (w zakresie przywracającym poziom istniejącego terenu) po uprzednim ich zaizolowaniu.



### 3) Montaż zbrojenia

Szkielet zbrojeniowy fundamentu palowego wykonany zgodnie z Dokumentacją Projektową winien składać się z prętów głównych, strzemion względnie spirali, pierścieni usztywniających oraz elementów dystansowych zapewniających uzyskanie wymaganej otuliny zbrojenia.

Szkielet zbrojenia należy ustawić w otworze osiowo z zachowaniem wymaganej odległości prętów od ścian otworu i zabezpieczyć przed przesunięciem w czasie formowania fundamentu.

### 4) Betonowanie pala

Mieszkankę należy ułożyć w otworze w czasie nie dłuższym niż 1,5 godz. od jej przygotowania. W przypadku przerwy w betonowaniu trwającej ponad 1,5 godziny wznowienie może nastąpić po przygotowaniu szorstkiej powierzchni stykowej na betonie starym oraz po oczyszczeniu i nawilżeniu tej powierzchni. Sposób układania mieszanki betonowej powinien zapobiegać jej rozsegregowaniu.

Formowanie fundamentu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu drążenia otworu. Jeśli układanie mieszanki betonowej nie jest możliwe bezpośrednio po wykonaniu otworu, należy bezpośrednio przed formowaniem fundamentu pogłębić otwór przez usunięcie rozluźnionego lub nawodnionego gruntu.

Fundament wykonujemy 2-etapowo. Pierwszy etap stanowi betonowanie od dna otworu fundamentowego do poziomu 100cm poniżej wierzchu fundamentu. Drugi etap obejmuje montaż słupa do szkieletu zbrojenia głównego pala oraz betonowanie pozostałej części pala z zastabilizowanym słupem ekranu, przy czym górną część pala – powyżej poziomu terenu należy wykonać w deskowaniu (rura dwudzielna lub tuba kartonowa). Wierzch fundamentu palowego należy wykonać w spadku 5% w kierunku od osi do krawędzi pala w celu umożliwienia spływu wody.

Górną powierzchnię pala oraz widoczne po rozszalowaniu powierzchnie boczne górnej części pala należy zabezpieczyć preparatem gruntująco-hydrofobizującym.

### 5) Wykonanie żelbetowych belek podwalinowych

Belki podwalinowe można wykonać, jako monolityczne lub prefabrykowane chyba, że Dokumentacja Projektowa jednoznacznie określa sposób ich wykonania.

W przypadku zastosowania prefabrykowanych belek podwalinowych w celu zachowania poziomego ustawienia belek na fundamentach, należy je układać na cementowych podlewkach wyrównawczych lub prefabrykowanych podkładkach betonowych. W przypadku wykonywania monolitycznych belek podwalinowych można zrezygnować z podlewek poprzez korektę kształtu belki.

Wszystkie powierzchnie belek zabezpiecza się preparatem gruntująco-hydrofobizującym. Fragmenty belek usytuowane poniżej poziomu terenu należy dodatkowo zabezpieczyć izolacją powłokową (np. bitumiczną), a pozostałe (widoczne) powierzchnie należy pokryć powłoką malarską w dostosowaniu do projektu kolorystyki ekranu.

W przypadku stosowania paneli drewnianych, jako elementów wypełniających górną powierzchnię betonowej belki podwalinowej stanowiącą podłoże dla elementów dźwiękochłonnych należy dodatkowo izolować 2 warstwami papy na lepiku (paski papy o szerokości równej szerokości belki podwalinowej).

#### 5.2.3. Wykonanie elementów stalowych

Stalowe elementy konstrukcyjne należy wykonać w wytwórni zgodnie z warunkami normy PN-S-10050 wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym wg p. 5.2.4 niniejszej ST.

## 1) Cięcie elementów i obrabianie brzegów.

Cięcie i obrabianie brzegów należy wykonać zgodnie z ustaleniami projektu technicznego, ale tak by zachowane były wymagania PN-S-10050. Do cięcia wszystkich gatunków stali stosuje się cięcie gazowe (tlenowe) automatyczne lub półautomatyczne a dla elementów pomocniczych i drugorzędnych również ręczne. Brzegi po cięciu należy oczyścić z gratu i naderwań. Przy cięciu nożycami podniesione brzegi powierzchni cięcia należy wyrównać na odcinkach wzajemnego przylegania z powierzchnią cięcia elementów sąsiednich. Arkusze nie obcięte w hucie należy obcinać, co najmniej 20 mm z każdego brzegu. Ostre brzegi po cięciu należy wyrównać i stępić przez wyokrąglenie promieniami  $R=2-5\text{mm}$ . Przy cięciu tlenowym można pozostawić bez obróbki mechanicznej te brzegi, które będą poddane przetopieniu w następnych operacjach spawania oraz te, które osiągnęły klasę jakości nie gorszą niż 3-2-2-4 wg PN-M-69774-1976. Po cięciu tlenowym powierzchnie cięcia i powierzchnie przyległe należy oczyścić z żużla, gratu, nacieków i rozprysków materiału.

### Dokładność cięcia:

Wymiar liniowy elementu (m)	<1	1÷5	>5
Dopuszczalna odchyłka (mm)	±1	±1,5	±2

Powyższe dokładności nie dotyczą wymiaru, na którym pozostawia się zapas montażowy.

## 2) Dopuszczalne odchyłki wymiarów

Wymiary liniowe elementów konstrukcyjnych, których dokładność nie została podana w Rysunkach lub innych normach, muszą być zawarte w granicach podanych w poniższej tabeli, przy czym rozróżnia się:

- wymiary przyłączeniowe tj. wymiary konstrukcyjne zależne od innych wymiarów, podlegające pasowaniu, warunkujące prawidłowy montaż oraz normalne funkcjonowanie konstrukcji.
- wymiary swobodne, których dokładność nie ma konstrukcyjnego znaczenia.

### Dokładność wymiarów liniowych

Wymiar nominalny [mm]		Dopuszczalne odchyłki wymiaru (±) [mm]	
ponad	do	przyłączeniowego	swobodnego
500	1000	0,5	1,5
1010	2000	1,0	2,5
2000	4000	1,5	4,0
4000	8000	2,5	6,0
8000	16000	4,0	10,0
16000	32000	6,0	15,0
32000		10,0	1/1000 wymiaru, lecz nie więcej niż 50,0

Dopuszczalne skrócenie przekroju mierzone wzajemnym przesunięciem odpowiadających sobie punktów przekroju 1/1000 długości, lecz nie więcej niż 10mm

Dopuszczalne odchyłki swobodne kształtu przekroju poprzecznego dla poszczególnych typów profili podają odpowiednie normy.

### 3) Spawanie.

Powierzchnie łączonych elementów na szerokości nie mniejszej niż 15mm od rowka spoiny należy przed spawaniem oczyścić ze zgorzeliny, rdzy, farby, tłuszczu i innych zanieczyszczeń do czystego metalu.

Temperatura otoczenia przy spawaniu nie może być niższa niż 0°C dla stali niskostopowych i niższa niż +5°C dla stali o podwyższonej wytrzymałości. Niedopuszczalne jest spawanie podczas opadów atmosferycznych przy niezabezpieczonych przy nich stanowiskach roboczych.

Ukosowanie brzegów można wykonać ręcznie, mechanicznie, lub palnikiem tlenowym, usuwając zgorzelinę i nierówności.

Wszystkie spoiny czołowe powinny być podpawane lub przez zastosowanie podkładek tak, aby grzą była jednolita i gładka. Obróbkę spoin można wykonać ręcznie szlifierką lub frezarką albo zastosować inną obróbkę mechaniczną pod warunkiem, że miejscowe zmniejszenie grubości przekroju elementu nie przekroczy 3% tej grubości.

Do wykonania połączeń spawanych można używać wyłącznie materiałów spawalniczych posiadających zaświadczenie jakości.

Opakowanie, przechowywanie i transport elektrod, drutów do spawania i topników muszą być zgodne z wymaganiami obowiązujących norm i zaleceń producentów.

Suszenie elektrod i topników powinno być zgodne z zaleceniami producentów. Wystąpienie na powierzchni otuliny elektrod tzw. wykwitów dyskwalifikują takie elektrody, a ich użycie jest w tym przypadku zabronione.

Wszystkie spoiny podlegają ocenie jakości. Niedopuszczalne są rysy lub pęknięcia w spoinie lub materiale w jej sąsiedztwie.

Wady spoin wykrywalne przez oględziny i makroskopowe nieniszczące badania określa się wg PN-EN 970.

Spoiny nie mogą mieć klasy wadliwości wyższej niż W2 wg PN-EN 970.

Spoiny ocenione jako nie odpowiadające wymaganiom należy usunąć w sposób nie powodujący uszkodzeń konstrukcji. Powtórnie wykonana spoina podlega ponownej ocenie.

Konstrukcja po wykonaniu spawania podlega kontroli pod względem zgodności kształtu geometrycznego z projektem. Usuwanie odkształceń spawalniczych powinno odbywać się zgodnie z zaleceniami PN-89/S-10050

#### **5.2.4. Zabezpieczenia antykorozyjne elementów stalowych**

Oczyszczenie powierzchni przed wykonaniem zabezpieczenia należy wykonać przez piaskowanie lub śrutowanie do drugiego stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1.

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać dla wszystkich powierzchni elementów stalowych za wyjątkiem powierzchni, które po wbudowaniu będą się znajdować w betonie (np. dolne części słupów ekranów przewidziane do zabetonowania w fundamentach palowych).

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać w wytwórni konstrukcji stalowych.

Wszystkie powierzchnie elementów stalowych podlegające zabezpieczeniu antykorozyjnemu należy zabezpieczyć przez metalizację ogniową cynkiem, wykonaną zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461. Grubość powłoki cynkowej dla słupów wynosi 85  $\mu\text{m}$  (mikronów).

Powłokę metalizacyjną należy doszczelnić i zabezpieczyć powłokami malarskimi o łącznej grubości zestawu 160 $\mu\text{m}$ , w tym:

- grubość międzywarstwy 50-70  $\mu\text{m}$  (w zależności od zaleceń Producenta powłoki),
- grubość warstwy nawierzchniowej 50 – 100  $\mu\text{m}$  (w zależności od zaleceń Producenta powłoki).

Łączna minimalna grubość zabezpieczenia antykorozyjnego słupów - 245  $\mu\text{m}$ .

Dolne powierzchnie płyt podstawy słupów przeznaczonych do mocowania na kotwach należy zabezpieczyć warstwą żywicy epoksydowej.

Po zabetonowaniu słupa ekranu drogowego krawędź styku słupa i pała należy zabezpieczać (doszczelnić) warstwą trwale elastycznej żywicy epoksydowej.

Należy stosować łączniki zabezpieczone antykorozyjnie zgodnie z wymaganiami Producenta elementów wypełniających. W przypadku braku takiej informacji, łączniki należy zabezpieczać poprzez cynkowanie zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461, a po zastosowaniu do montażu ekranu pokryć zestawem malarskim przewidzianym dla słupów.

#### **5.2.5. Montaż ekranu**

Montaż konstrukcji odbywać się winien zgodnie z wytycznymi montażu sporządzonymi przez Wykonawcę w oparciu o Dokumentację Projektową i wymagania Producentów elementów wypełniających, uszczelniających, itp.

Montaż ekranów (osłon) do konstrukcji obiektów (słupy mocowane na kotwach) obejmuje:

- osadzenie w konstrukcji obiektu kotew wg technologii podanej w Dokumentacji Projektowej w przypadku, gdy ekrany (osłony) montowane są na istniejących obiektach nie przystosowanych do tego celu,
- zamontowanie i wyregulowanie słupów konstrukcji,
- wykonanie podlewek z zaprawy cementowej niskoskurczowej pod podstawami słupów (rodzaj podlewek, jeżeli nie został określony w Dokumentacji Projektowej winien dobrać Wykonawca i uzyskać akceptację Inżyniera),
- przygotowanie (np. przycięcie do wymaganych wymiarów) elementów zamocowanie elementów tworzących ścianę ekranu (np. płyt przezroczystych).
- montaż i zamocowanie elementów wypełniających,
- montaż wyposażenia ekranów (uszczelnień, linek zabezpieczających przed wypadnięciem płyt w przypadku uderzenia taboru samochodowego w ekran, zabezpieczeń przed kradzieżą, przejść technologicznych, wyjść ewakuacyjnych, okien rewizyjnych, itp., o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa, wraz z odpowiednim ich oznakowaniem, itp.), Roboty związane z wykonaniem schodów skarpowych przy wyjściach ewakuacyjnych, w przypadku skarp o wysokości ponad 2m stanowią przedmiot specyfikacji M.20.01.02.
- montaż reduktora hałasu na górnej krawędzi ekranu, o ile zastosowanie jego przewiduje Dokumentacja Projektowa.

Montaż ekranów (osłon) usytuowanych poza obiektami (słupy zabetonowane w fundamentach palowych) obejmuje:

- zamontowanie i zabetonowanie słupów w fundamencie, wraz z wykonaniem stężeń w celu zapewnienia stabilizacji ustawienia słupa od czasu jego montażu do uzyskania min. 50% wytrzymałości betonu,
- zabetonowanie górnej części fundamentu,
- montaż elementów wypełniających ekranów (osłon),

- montaż wyposażenia ekranów (uszczelnień, linek zabezpieczających przed wypadnięciem płyt w przypadku uderzenia taboru samochodowego w ekran, zabezpieczeń przed kradzieżą, przejść technologicznych, wyjść ewakuacyjnych, okien rewizyjnych, itp., o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa, wraz z odpowiednim ich oznakowaniem, itp.)
- montaż reduktora hałasu na górnej krawędzi ekranu, o ile zastosowanie jego przewiduje Dokumentacja Projektowa.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają:

- wytyczenie i wykonanie fundamentów oraz belek podwalinowych o ile wykonanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- warsztatowe wykonanie stalowych elementów konstrukcyjnych, wraz z ich zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- montaż stalowych elementów konstrukcyjnych
- jakość wykonania elementów wypełniających,
- montaż elementów wypełniających wraz z wyposażeniem
- zgodność wykonania ekranu z Dokumentacją Projektową.

#### **6.2.2. Kontrola jakości wykonania fundamentów**

Dopuszczalne odchylenia położenia pała są następujące:

- $\pm 2,0$  cm – w planie;

Dopuszczalne odchylenia wymiarów pała są następujące:

- rzędna podstawy pała  $\pm 5$  cm,
- średnica pała  $+5/-1$  cm w części podziemnej,  $\pm 1$  cm w części nadziemnej,
- rzędna głowicy pała  $\pm 1$  cm,
- pochylenie w pionie w stosunku do projektowanego  $\pm 1:100$ .

Kontrola prawidłowości wykonania pała polega na porównaniu wykonanych robót z Dokumentacją Projektową. Wyniki kontroli wykonania pała należy zapisać w metryce pała.

Próbne obciążenia pali fundamentowych należy wykonać, jeżeli wymaga tego Dokumentacja Projektowa.

#### **6.2.3. Kontrola jakości wykonania belek podwalinowych**

Dopuszczalne odchyłki wymiarów:

- szerokość  $+ 5$  mm,
- wysokość  $+ 5$  mm.

Wygląd zewnętrzny: powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory, jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i po wodzie, których głębokość nie przekracza 3mm. Zacieranie powierzchni elementów po ich wyjęciu z formy jest niedopuszczalne.

#### Badania kontrolne:

- sprawdzenie kształtu i wymiaru; należy wykonać za pomocą przymiaru z podziałką milimetrową z dokładnością do 1 mm,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego: należy wykonać oględziny powierzchni elementów celem stwierdzenia, czy nie posiadają raków, pęknięć, rys i ciał obcych w betonie (badanie uszkodzeń, wyszczerbień i porów należy przeprowadzić przez oględziny i pomiary wykonywane za pomocą linii stalowej i przymiaru z podziałką milimetrową z dokładnością do 1 mm). Dopuszczalna ilość w/w ubytków to 0.5% powierzchni całkowitej.
- sprawdzenie wytrzymałości betonu: w czasie wykonywania belek powinna być prowadzona systematyczna kontrola wytrzymałości stosowanego betonu zgodnie z ST M.13.01.00.
- sprawdzenie zbrojenia: sprawdzenie średnicy prętów i ich usytuowania należy wykonać pod względem zgodności z Dokumentacją Projektową.

#### 6.2.4. Kontrola wykonania konstrukcji stalowych

Kontrola jakości zgodnie z normą PN-S-10050.

- tolerancje wykonania zgodnie z normą jw.
- jakość spoin pachwinowych oceniana na podstawie oględzin zewnętrznych wg PN-EN 970 (klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2).

#### 6.2.5. Kontrola zabezpieczeń antykorozyjnych

Sprawdzeniu podlegają:

- powierzchnia wyrobów przed naniesieniem zabezpieczeń antykorozyjnych – wymagany 2 stopień czystości wg PN-ISO 8501-1,
- jakość zabezpieczenia elementów stalowych przed korozją powłoką metalizacyjną (cynkowanie) wg PN-EN ISO 1461, - powłokę metalizacyjną należy wykonać z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% spełniającego wymagania normy PN-EN ISO 2063,
- sprawdzenie grubości powłok antykorozyjnych za pomocą mierników magnetycznych lub elektromagnetycznych,
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego powłoki malarskiej - wzrokowo.
- sprawdzenie przyczepności powłok wg PN-EN ISO 4624.

#### 6.2.6. Kontrola wykonania elementów wypełniających

Każdą dostawę elementów wypełniających po spełnieniu wymagań DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6. w zakresie dopuszczenia do stosowania, należy zbadać wrywkowo w zakresie cech zewnętrznych tzn. skontrolować prawidłowość kształtu, grubość przekroju, wymiary, jednorodności faktury i barwy.

Tolerancje:

a) dla elementów przeźroczystych (płyt poliwęglanowych, akrylowych itp.):

- kształt (odchylenie krawędzi elementu od linii prostej) 1mm/1000mm
- grubość +/- 1mm,
- wymiary +/- 2mm (w stosunku do określonych przy zamówieniu)

b) dla elementów nieprzeźroczystych

- w zależności od rodzaju zastosowanych elementów wypełniających wg tolerancji podanych w karcie (ateście) Producenta danego elementu.

Elementy niespełniające warunków kontroli nie mogą być dopuszczone do wbudowania.

### 6.2.7. Kontrola montażu elementów stalowych

Kontrola zgodności z Dokumentacją Projektową wg zasad podanych w normie PN-89/S-10050.

Tolerancje montażu:

- rozstaw słupków  $\pm 10$  mm,
- rzędne wysokościowe  $\pm 10$  mm,
- odchylenie od pionu  $< 0.5$  %.

### 6.2.8. Kontrola montażu elementów wypełnienia

- sprawdzenie zgodności wykonania połączeń elementów wypełniających ze słupkami z wymaganiami Producenta i Dokumentacji Projektowej
- sprawdzenie kompletności i sposobu montażu elementów wyposażenia ekranów: uszczelnień, zabezpieczeń, naklejenia odpowiednich znaków ostrzegawczych dla ptaków na płytach przezroczystych, itp.

### 6.2.9. Kontrola montażu elementów reduktora hałasu

- sprawdzenie zgodności wykonania połączeń reduktora z ekranem w oparciu o wymagania Producenta i Dokumentacji Projektowej

### 6.2.10. Kontrola końcowa wykonania ekranu po zakończeniu robót

- stwierdzenie zgodności wykonania z Dokumentacją Projektową i PZJ.
- stwierdzenie braku uszkodzeń poszczególnych elementów po ich wbudowaniu, a zwłaszcza elementów wypełnienia,

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest:

- $1\text{m}^2$  (metr kwadratowy) powierzchni wykonanego i odebranego ekranu akustycznego o wysokości, długości, rodzaju wypełnienia i sposobie zamocowania podanych w Dokumentacji Projektowej, oraz
- 1m (metr) długości zamontowanego na ekranie i odebranego reduktora hałasu, o ile montaż reduktora przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- 1m (metr) długości zamontowanej do konstrukcji ekranu poręczy, o ile jej montaż przewiduje Dokumentacja Projektowa,

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### 8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót

Odbiorowi przez Inżyniera podlegają:

- a) dla ekranów (osłon) montowanych do konstrukcji obiektów:

- wszystkie materiały przeznaczone do wykonania ekranu,
- wykonanie stalowych elementów konstrukcyjnych ekranów (osłon),
- stan przygotowanych powierzchni konstrukcji stalowych do zabezpieczenia antykorozyjnego,
- jakość zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji osłon,
- montaż stalowych elementów konstrukcyjnych,
- montaż elementów wypełniających wraz z wyposażeniem,
- montaż elementów reduktora hałasu o ile zastosowanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- montaż pozostałych elementów wyposażenia ekranów przewidzianych w Dokumentacji Projektowej,
- uprzątnięcie miejsca wokół wybudowanych ekranów,
- wykonanie ekranu po zakończeniu wszystkich robót (odbior końcowy)

b) dla ekranów (osłon) usytuowanych poza obiektami:

- wszystkie pozycje odbioru jak dla ekranów (osłon) montowanych na obiektach mostowych, a dodatkowo:
- wytyczenie i wykonanie fundamentów palowych wraz z przeprowadzeniem próbnego obciążenia o ile przewiduje to Dokumentacja Projektowa,
- wykonanie i montaż belek podwalinowych,

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

a) dla ekranów (osłon) montowanych do konstrukcji obiektów:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p. 5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
- warsztatowe wykonanie elementów stalowych wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym,
- rozmieszczenie i wbudowanie kotew dla ekranów (osłon) w przypadku montowania ekranów (osłon) na istniejących obiektach mostowych nieprzystosowanych do tego celu,
- transport elementów stalowych z warsztatu na miejsce zamontowania,
- wykonanie niezbędnych pomostów roboczych, stężeń, zabezpieczeń itp. w celu przeprowadzenia prac montażowych,
- montaż słupów ekranów (osłon), wraz z wykonaniem podlewek,
- przygotowanie i montaż elementów wypełniających (w tym segmentów dylatacyjnych dostosowanych do wymaganych przesuwów dylatacji obiektu mostowego oraz segmentów łączących ekrany na obiektach mostowych z ekranami drogowymi),



- montaż elementów wyposażenia ekranów przewidzianych Dokumentacji Projektowej (takich jak: okien rewizyjnych, wyjść ewakuacyjnych, przejść technologicznych, reduktorów hałasu, uszczelnień, zabezpieczeń, znaków informacyjnych i ostrzegawczych, itp.),
- rozbiórka wykonanych w celu montażu ekranów (osłon) pomostów roboczych, stężeń, zabezpieczeń itp.,
- wykonanie wymaganych badań i pomiarów,
- sporządzenie dokumentacji powykonawczej, o ile kosztów jej opracowania nie uwzględniono w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,

b) dla ekranów (osłon) usytuowanych poza obiektami:

- wszystkie mające zastosowanie pozycje dla ekranów (osłon) montowanych do konstrukcji obiektów, a dodatkowo:
- wytyczenie ekranu (osłon) z uwzględnieniem ominięcia możliwych kolizji ekranu z istniejącymi urządzeniami lub obiektami innych branż,
- wykonanie robót ziemnych wg p. 5.2.2,
- wykonanie fundamentów ekranów (osłon) oraz belek podwalinowych, w tym: wykonanie, transport i montaż zbrojenia, betonowanie, pielęgnacja i zabezpieczenie antykorozyjne,
- wykonanie próbnych obciążeń pali fundamentowych o ile badanie takie przewiduje Dokumentacja Projektowa,
- wykonanie stężeń dla słupów ekranów (osłon) w celu zapewnienia stabilizacji ich ustawienia do czasu stwardnienia betonu (uzyskania 50% wytrzymałości),

Koszt robót związanych z wykonaniem schodów skarpowych przy wyjściach ewakuacyjnych (w przypadku skarp o wysokości ponad 2m) ujęty w M.20.01.02.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy

PN-EN 1793-1:2001	Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 1: Właściwa charakterystyka pochłaniania dźwięku
PN-EN 1793-2:2001	Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych – Część 2: Właściwa charakterystyka izolacyjności od dźwięków powietrznych
PN-EN 1793-3:2001	Drogowe urządzenia przeciwhałasowe -- Metoda badania w celu wyznaczenia właściwości akustycznych -- Część 3: Znormalizowane widmo hałasu drogowego
PN-EN 1794-1:2005	Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Wymagania pozaakustyczne – część 1 Właściwości mechaniczne i stateczność
PN-EN 1794-2:2005	Drogowe urządzenia przeciwhałasowe – Wymagania pozaakustyczne – część 2 ogólne bezpieczeństwo i wymagania ekologiczne
PN-EN ISO 717-1:1999 + A1 2008	Akustyka – Ocena izolacyjności akustycznej w budynkach i izolacyjności akustycznej elementów budowlanych – Izolacyjność od dźwięków powietrznych
PN-EN ISO 178:2006	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości przy zginaniu
PN-EN ISO 180:2004 +A1:2007	Tworzywa sztuczne. Oznaczanie udarności metodą Izoda
PN-EN 206-1:2003 + Ap1:2004, +A1:2005, +A2:2006	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN 10020:2003	Definicja i klasyfikacja gatunków stali

PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-H-93000:1984	Stal węglowa niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-H-93452:2006	Dwuteowniki stalowe szerokostopowe walcowane na gorąco. Wymiary.
PN-EN 1993-1	Eurokod 3. Projektowanie konstrukcji stalowych
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary
PN-EN 10056-2:1998	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej.
+Ap1:2003	Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-75/C-81518	Wyroby lakierowe. Oznaczanie porowatości powłok lakierowych.
PN-EN ISO 4624:2004	Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności.
PN-EN ISO 2808:2008	Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki
PN-EN ISO 1461:2009	Powłoki cynkowe nanoszone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
PN-EN ISO 2063:2006	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 2064:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Definicje i zasady dotyczące pomiaru grubości
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiary grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN ISO 2560:2006	Materiały dodatkowe do spawania. Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego stali niestopowych i drobnoziarnistych. Klasyfikacja.
PN-EN 970:1999	Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
+Ap1:2003	
PN-EN ISO 4014:2004	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 4032:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 7089:2004	Podkładki okrągłe. Szereg normalny. Klasa dokładności A
PN-M-80203:1969	Liny stalowe T1x19
PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-77/B-02011	Obciążenia w obliczeniach statycznych. Obciążenie wiatrem.

Normy dla stali i betonu wg odpowiadających Specyfikacji Technicznych, dla izolacji bitumicznych i powłok ochronnych do powierzchni betonowych wg odpowiednich aprobat technicznych.

## 10.2 Inne dokumenty.

Katalog Detali Mostowych opracowany przez Biuro Projektowo-Badawcze Dróg i Mostów „Transprojekt–Warszawa” Sp. z o.o. i zatwierdzony przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad w 2002 r.





**M.20.00.00 INNE ROBOTY MOSTOWE****M.20.01.00 ELEMENTY WYPOSAŻENIA OBIEKTU****M.20.01.01 RURY OSŁONOWE DLA PRZEWODÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rur osłonowych dla przewodów wbudowanych lub podwieszonych do konstrukcji obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument kontraktowy i przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót mostowych wymienionych w p. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wbudowanie rur osłonowych dla przewodów w konstrukcje chodników na obiektach mostowych, wraz ze studzienkami rewizyjnymi jeżeli zastosowanie ich przewiduje Dokumentacja Projektowa.
- podwieszenie rur osłonowych dla przewodów do konstrukcji niosących obiektów mostowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Rury osłonowe do wbudowania**

Do wbudowania należy stosować kielichowe rury o przekroju kołowym zamkniętym i średnicy zewnętrznej 110mm (o ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej), wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEH), posiadające gładką powierzchnię wewnętrzną.

W przypadku istniejących przewodów, których nie można wyłączyć z użytku na czas prowadzenia robót budowlanych, należy stosować rury osłonowe dwudzielne (bezielichowe) o średnicy

zewnętrznej 110mm (o ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej), wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEH) posiadające gładką powierzchnię wewnętrzną.

Połączenia rur wbudowywanych (w elementy obiektu mostowego) należy wykonać, jako szczelne.

Połączenia rur dwudzielnych (bezkielichowych) wykonać przy użyciu specjalnych złączek (wg systemu Producenta zastosowanych rur). Zastosowanie złączek z innego systemu (od innego Producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inżyniera.

Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- numer normy wg której została wykonana,
- rok produkcji.

### **2.2.2. Rury osłonowe podwieszane**

Jako rury osłonowe podwieszane należy stosować rury kielichowe o przekroju kołowym zamkniętym i średnicy zewnętrznej 110mm (o ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej), posiadające gładką powierzchnię wewnętrzną, wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEH) odpornego zarówno na działanie promieni ultrafioletowych jak i działanie niskich temperatur.

W przypadku istniejących przewodów, których nie można wyłączyć z użytku na czas prowadzenia robót budowlanych, należy stosować rury osłonowe dwudzielne o przekroju kołowym i średnicy zewnętrznej 110mm (o ile Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej), posiadające gładką powierzchnię wewnętrzną, wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości (PEH) odpornego zarówno na działanie promieni ultrafioletowych jak i działanie niskich temperatur.

Połączenia rur podwieszanych (do elementów obiektu mostowego) należy wykonać, jako szczelne.

Połączenia rur dwudzielnych (bezkielichowych) wykonać przy użyciu specjalnych złączek (wg systemu Producenta zastosowanych rur). Zastosowanie złączek z innego systemu (od innego Producenta) niż użyte rury osłonowe wymaga uzyskania zgody Inżyniera.

Na każdej rurze powinien być umieszczony napis zawierający:

- znak lub nazwę wytwórni,
- średnicę zewnętrzną i grubość ścianki,
- numer normy wg której została wykonana,
- rok produkcji.

Kolor rur (jeżeli produkowane są rury w innym kolorze niż czarny) należy dobrać z uwzględnieniem kolorystyki obiektu mostowego. Kolor tych elementów dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

### **2.2.3. Materiały stalowe:**

Do wykonania podwieszek dla rur należy użyć:

- pręty okrągłe wg PN-H-93000,
- kątowniki równoramienne wg PN-EN 10056-1, PN-EN 10056-2,
- blachy wg PN-EN 10025-1, PN-EN 10025-2.

Wszystkie w/w elementy wykonać ze stali gatunku S235 wg PN-EN 10025-1, PN-EN 10025-2.

Elementy złączne:

- śruby z łbem sześciokątnym, klasy dokładności A i B wg PN-EN ISO 4014,
- nakrętki sześciokątne, odmiana 1, klasy dokładności A i B wg PN-EN ISO 4032,
- podkładki okrągłe, szereg normalny, klasa dokładności A wg PN-EN ISO 7089,
- elementy kotwiące do konstrukcji obiektu wg opracowania roboczego Wykonawcy.

Kolor elementów podwieszonych należy dobrać z uwzględnieniem kolorystyki obiektu mostowego. Kolor tych elementów dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

#### **2.2.4. Studzienki rewizyjne**

Studzienki rewizyjne dla rur osłonowych należy wykonać, jako wnękę o wymiarach 80 x 50 cm pozostawioną w zabudowie przekroju poprzecznego z zamontowaną (zabetonowaną) ramą stalową (wymagania dla materiałów wg p. 2.2.3), umożliwiającą przykręcenie do niej szczelnej pokrywy z tworzywa sztucznego (np. kompozyt żywic poliestrowych wzmocnianych włóknem szklanym) o wymiarach 90 x 60 cm.

Pokrywę musi posiadać konstrukcję gwarantującą odpowiednią nośność (dostosowaną do funkcji miejsca zamontowania studzienki rewizyjnej), szczelność zamknięcia studzienki, antypoślizgową powierzchnię zewnętrzną ("bieżnikowanie") oraz otwory umożliwiające przykręcenie jej do ramy stalowej ze względów bezpieczeństwa oraz w celu zapobiegania kradzieży pokrywy.

Każdą studzienkę należy wyposażać w 2 odcinki o długości 1m każdy rur karbowanych giętkich z polietylenu HDPE, pełniących funkcję rur osłonowych dla kabli przyłączających latarnie oraz w 1 sącze wykonany z tworzywa sztucznego odpornego na działanie temperatur  $-30^{\circ}\text{C}$  /  $+230^{\circ}\text{C}$  usytuowany w najniższym miejscu studzienki, umożliwiający odprowadzenie z niej wody.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Dobór sprzętu i narzędzi do wykonania robót należy do Wykonawcy i podlega uzgodnieniu z Inżynierem.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport materiałów dowolnymi środkami transportowymi w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniami mechanicznymi (dotyczy również zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych).

Rury winny być w czasie transportu i składowania chronione przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych. Maksymalna wysokość ich składowania (w pozycji poziomej) wynosi 1m. Temperatura w miejscu przechowywania rur nie może przekraczać  $+30^{\circ}$ . Podczas prac przeładunkowych rur nie należy nimi rzucać.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- rysunki robocze szczegółów takich jak: sposób łączenia rur, szczegóły przeprowadzenia rur przez kolidujące elementy obiektu (np. przyczółek, poprzecznice, betonowe bariery wkopywane w pasie dzielącym, itp.), szczegóły rozwiązań dylatacji rur (w miejscach dylatacji obiektu), szczegóły wykonania podłączeń latarni znajdujących się na obiekcie, szczegóły uszczelnień, itp.
- rysunki robocze przedstawiające sposób zawieszania rur,
- rysunki warsztatowe konstrukcji stalowych podwieszających rury,
- rysunki warsztatowe konstrukcji ram stalowych dla pokryw studzienek rewizyjnych.
- wytyczne wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych elementów stalowych,
- wytyczne spawania,
- rysunki robocze pomostów, podestów roboczych i odpowiednich zabezpieczeń stosowanych do wykonania powieszzeń i montażu rur,
- sposób zachowania bezpieczeństwa ruchu na trasach komunikacyjnych pod obiektami, na których prowadzone będą prace objęte niniejszą ST,
- sposób prowadzenia prac nad czynnymi liniami kolejowymi (tylko przy wyłączonym zasilaniu trakcji) i uzgodnienie go z administratorem linii kolejowej,
- wytyczne montażu rur osłonowych.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **5.2.1. Wbudowanie rur osłonowych**

Rury należy umieścić w konstrukcji chodników w położeniu zgodnym z Dokumentacją Projektową.

Końce rur należy zabezpieczyć przed możliwością zmiany położenia w czasie betonowania oraz przedostaniem się do ich wnętrza masy betonowej lub wody.

W miejscach dylatacji konstrukcji rury osłonowe należy dylatować przez założenie muf z rur z polietylenu o wysokiej gęstości (PEH) o średnicy wewnętrznej odpowiednio dobranej do średnicy zewnętrznej rur osłonowych (większej o min. 10mm).

Dla rur dwudzielnych mufę należy wykonać również z rury dwudzielnej o odpowiednio dobranej średnicy wewnętrznej do średnicy zewnętrznej rur osłonowych (większej o min. 10mm), obcinając szew na odcinkach rur osłonowych wchodzących do mufy.

W przypadku występowania na obiekcie latarni i doprowadzania do nich kabli w rurach osłonowych wbudowanych należy przed każdą latarnią umieszczać studzienkę rewizyjną umożliwiającą podłączenie latarni.

W przypadku obiektów, na których nie występują latarnie ale ich długość przekracza 100m należy umieszczać studzienki rewizyjne w rozstawach nie większych jak 100m.



Studzienki należy wykonać poprzez wykształcenie w betonie zabudowy przekroju poprzecznego wnęki o wymiarach 90 x 60cm z dnem o grubości 4 cm. W jednym z naroży (najniższym) należy zamontować sączek umożliwiający odwodnienie studzienki.

Ramę pokrywy studzienki należy zamontować przed betonowaniem zabudowy chodnika, chyba że wytyczne Producenta pokrywy stanowią inaczej.

### 5.2.2. Podwieszenie rur osłonowych

#### 1). Warsztatowe wykonanie elementów stalowych

Elementy konstrukcyjne podwieszni należy wykonać w warsztacie zgodnie z warunkami normy PN-S-10050 wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

Zabezpieczeniu antykorozyjnemu podlegają wszystkie powierzchnie elementów stalowych za wyjątkiem powierzchni, które po wbudowaniu stykać się będą z betonem.

Powierzchnie podlegające zabezpieczeniu antykorozyjnemu należy oczyścić przez odtłuszczenie a następnie piaskowanie lub śrutowanie do drugiego stopnia czystości wg PN-ISO 8501-1,

Zabezpieczenie antykorozyjne należy wykonać przez metalizację natryskową cynkiem wg PN-EN ISO 1461 (dotyczy również elementów łączących tj. śrub, nakrętek, podkładek).

Jeżeli w Dokumentacji Projektowej przewidziano malowanie elementów zawieszni ze względu na kolorystykę obiektu, wówczas wszystkie te elementy należy pokryć zestawem powłok malarskich o łącznej grubości zestawu 160µm, w tym:

- grubość międzywarstwy 50-70 µm (w zależności od zaleceń Producenta powłoki),
- grubość warstwy nawierzchniowej 50 – 100 µm (w zależności od zaleceń Producenta powłoki).

#### 2). Montowanie i wbudowanie podwieszni

Roboty prowadzone być muszą zgodnie z projektem technologii i organizacji robót opracowanym w ramach PZJ. Montaż konstrukcji stalowej winien być zgodny z zasadami normy PN-89/S-10050.

Po zakończeniu montażu należy dokonać przeglądu zamontowanych elementów stalowych pod kątem uszkodzeń zabezpieczeń antykorozyjnych. Miejsca, które uległy uszkodzeniu w trakcie prowadzenia robót montażowych należy zabezpieczyć antykorozyjnie.

#### 3). Przejścia rur przez elementy konstrukcyjne lub wyposażenia obiektu

W celu przeprowadzenia rur przez elementy obiektu mostowego należy w trakcie prac przy betonowaniu przyczółków zamontować rury osłonowe z PEH o odpowiednio dobranej średnicy wewnętrznej (większej o min. 10mm od średnicy zewnętrznej rur osłonowych).

Przejścia rur przez te elementy należy odpowiednio uszczelnić. Sposób uszczelnienia ustali Wykonawca w opracowaniu roboczym podlegającym akceptacji Inżyniera.

#### 4). Montaż rur

Roboty te należy wykonywać zgodnie z:

- Dokumentacją Projektową,
- PZJ,
- wymaganiami Producenta,

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Zakres kontroli dla rur wbudowywanych**

Kontroli podlegają:

- wszystkie materiały,
- zgodność liczby rur, średnicy i ułożenia w przekroju z Dokumentacją Projektową,
- sposób zapewnienia stabilizacji położenia rur w przekroju,
- drożność rur,
- prawidłowość połączenia rur i ich uszczelnienie,
- prawidłowość wykonania studzienek rewizyjnych,
- szczelność pokryw studzienek rewizyjnych,
- prawidłowość ułożenia muf na dylatacjach.

#### **6.2.2. Zakres kontroli dla rur podwieszanych**

Kontroli podlegają:

- wszystkie materiały,
- zgodność z Dokumentacją Projektową, PZJ, oraz z warunkami określonymi w niniejszej Specyfikacji.
- warsztatowe wykonanie elementów podwieszających w tym:
  - o kontrola jakości wykonania elementów stalowych zgodnie z normą PN-89/S-10050,
  - o tolerancje wykonania elementów stalowych zgodnie z normą jw.
  - o jakość spoin oceniana na podstawie oględzin zewnętrznych wg PN-EN 970:1999 (klasa wadliwości spoin nie wyższa niż W2).
- warsztatowe wykonanie zabezpieczeń antykorozyjnych, w tym:
  - o materiały przeznaczone do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych,
  - o stan powierzchni elementów przed naniesieniem zabezpieczeń antykorozyjnych wg PN-EN ISO 8501-1,
  - o sprawdzenie sposobu natryskiwania powłoki metalizacyjnej wg PN-EN ISO 1461,
  - o sprawdzenie grubości powłok antykorozyjnych za pomocą mierników magnetycznych lub elektromagnetycznych,
- wykonanie pomostów, podestów, zabezpieczeń, itp.,
- montaż podwieszeń do konstrukcji obiektu,
- montaż rur,
- uprzątnięcie miejsca robót (w szczególności torowisk, bezpośrednio przyległego do nich terenu kolejowego i innych tras komunikacyjnych przebiegających pod obiektem)

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

## **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m (metr) wbudowanej (lub podwieszanej) i odebranej rury osłonowej, oraz 1 sztuka wbudowanej i odebranej studzienki rewizyjnej (o ile Dokumentacja Projektowa przewiduje jej zastosowanie)

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi przez Inżyniera podlegają wszystkie roboty składowe wymienione w punkcie 6.2.1. i 6.2.2. niniejszej Specyfikacji Technicznej, na podstawie kontroli jakości zgodnej z pkt.6. niniejszej Specyfikacji.

Jeżeli wszystkie wymienione w p. 6.2.1 lub p. 6.2.2 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **S9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

#### **a) dla rur wbudowywanych**

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p. 5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji (w tym m.in. wszystkich niezbędnych materiałów),
- wykonanie i montaż niezbędnych urządzeń montażowych, pomostów i podestów roboczych, oraz zabezpieczeń,
- wykonanie otworów w elementach obiektu mostowego w celu przeprowadzenia rur osłonowych (dotyczy obiektów istniejących, dla których w Dokumentacji Projektowej nie przewidziano tych otworów),
- montaż rur, w tym wykonanie stabilizacji położenia w przekroju, wykonanie wszystkich niezbędnych uszczelnień, montaż elementów dylatacyjnych i urządzeń kompensujących odkształcenia, montaż studzienek rewizyjnych, montaż sączka odwadniającego studzienkę, montaż rur osłonowych giętkich dla kabli podłączeniowych latarni znajdujących się na obiekcie,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,

#### **b) dla rur podwieszanych:**

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p. 5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,

- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji (w tym m.in. wszystkich niezbędnych materiałów),
- warsztatowe wykonanie (wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym) i transport z warsztatu na miejsce wbudowania stalowych elementów podwieszających,
- wykonanie i montaż niezbędnych urządzeń montażowych, pomostów i podestów roboczych, oraz zabezpieczeń,
- wykonanie otworów w elementach obiektu mostowego w celu przeprowadzenia rur osłonowych (dotyczy obiektów istniejących, dla których w Dokumentacji Projektowej nie przewidziano tych otworów),
- montaż podwieszeń,
- montaż rur, w tym: wykonanie wszystkich niezbędnych uszczelnień, montaż elementów dylatacyjnych i urządzeń kompensujących odkształcenia, połączeń latarni znajdujących się na obiekcie,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 50086-1:2001 +AC:2006	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 61386-21:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 21: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych sztywnych
PN-EN 61386-22:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 22: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych giętkich.
PN-EN 61386-23:2005	Systemy rur instalacyjnych do prowadzenia przewodów. Część 23: Wymagania szczegółowe. Systemy rur instalacyjnych elastycznych
PN-H-93000:1984	Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka i pręty walcowane na gorąco.
PN-H-93010:1991	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-EN 10025-1:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy
PN-EN 10025-2:2007	Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych -- Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych
PN-EN 10056-1:2000	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej – Wymiary.
PN-EN 10056-2:1998 + Ap1:2003	Kątowniki równoramienne i nierównoramienne ze stali konstrukcyjnej. Tolerancje kształtu i wymiarów.
PN-EN ISO 8501-1:2008	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów -- Wzrokowa ocena czystości powierzchni -- Część 1: Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niepokrytych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
PN-EN ISO 1461:2011	Powłoki cynkowe наносzone na żeliwo i stal metodą zanurzeniową -- Wymagania i metody badań
PN-EN ISO 2063:2006	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne. Cynk, aluminium i ich stopy
PN-EN ISO 3882:2004	Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Przegląd metod pomiaru grubości
PN-EN ISO 3497:2004	Powłoki metalowe. Pomiar grubości powłok. Metody spektrometrii rentgenowskiej
PN-EN ISO 2560:2010	Materiały dodatkowe do spawania -- Elektrody otulone do ręcznego spawania łukowego

---

PN-EN 970:1999 +Ap1:2003	elektrodą metalową stali niestopowych i drobnoziarnistych -- Klasyfikacja Spawalnictwo. Badania nieniszczące złączy spawanych. Badania wizualne
PN-EN ISO 4014:2011	Śruby z łbem sześciokątnym. Klasy dokładności A i B
PN-EN ISO 7091:2003	Podkładki okrągłe - Szereg normalny - Klasa dokładności C
PN-EN ISO 4032:2004	Nakrętki sześciokątne, odmiana 1. Klasy dokładności A i B
PN-S-10050:1989	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.



**M.20.01.04 ZNAKI POMIAROWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana, jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu:

- wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich,
- założenie w bezpośrednim sąsiedztwie obiektu mostowego stałych znaków wysokościowych nawiązanych do niwelacji państwowej,
- wykonanie niezbędnych prac geodezyjnych,
- kontrolę osiadań podpór do czasu ich ustabilizowania się.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagani ogólne” pkt 1.

**Znaki pomiarowe** – znaki wysokościowe (repery) umieszczane na obiektach inżynierskich w celu oceny prawidłowości pracy obiektów lub wodowskazy umieszczane przy obiektach mostowych zlokalizowanych nad ciekami wodnymi, służące do pomiaru poziomu przepływającej wody.

**Stały znak wysokościowy** – utrwalony w terenie znak wysokościowy o określonej rzędnej względem przyjętego poziomu odniesienia, stanowiący podstawę pomiarów niwelacyjnych.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów**

Znaki pomiarowe powinny być wykonane z trwałego materiału, odpornego na czynniki atmosferyczne.

Do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych konieczne są następujące materiały:

- prefabrykowane lub wykonane „na mokro” słupki z betonu C20/25 – wg Specyfikacji M.13.01.00,
- trzpienie geodezyjne ze stali nierdzewnej,
- elementy stalowe (profile, pręty itp.) ze stali zwykłej jakości wg PN-H-84023-01,
- kompozycje epoksydowe – do osadzania trzpieni w otworach.

Wszystkie materiały użyte do wykonania i osadzenia znaków pomiarowych powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Można zastosować dowolny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport dowolnymi środkami transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

##### **5.1.1. Ogólne wymagania dotyczące znaków wysokościowych**

Znaki wysokościowe na obiektach inżynierskich należy umieścić wg następujących zasad, o ile Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej:

- 1) na głowicach tuneli - nie mniej niż 3 sztuki,
- 2) na każdej z podpór – nie mniej niż 4 sztuki,
- 3) po obu stronach przęseł:
  - a) nad podporami,
  - b) w środku rozpiętości przęseł dłuższych niż 21m, w osiach skrajnych dźwigarów lub w punktach znajdujących się nad dolnymi krawędziami ustrojów płytowych.

Znaki wysokościowe należy powiązać ze stałym znakiem wysokościowym.

##### **5.1.2. Ogólne wymagania dotyczące stałych znaków wysokościowych**

Stały znak wysokościowy należy umieścić poza korpusem nasypu drogi w niewielkiej odległości od obiektu i dowiązać do układu niwelacji państwowej.

Należy wykonać, jeżeli Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej:



- 1 stały znak wysokościowy dla obiektów o długości mniejszej niż 100m,
- 2 stałe znaki wysokościowe w pobliżu skrajnych podpór dla obiektów o długości 100m i większej.

### 5.1.3. Ogólne wymagania dotyczące wodowskazów

Przy każdym obiekcie mostowym zlokalizowanym nad naturalnym ciekim wodnym należy wykonać i umieścić 1 wodowskaz, o ile Dokumentacja Projektowa nie mówi inaczej.

## 5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- rysunki robocze określające rodzaj, lokalizację i szczegóły konstrukcyjne znaków wysokościowych, stałych punktów wysokościowych i wodowskazów,
- rysunki robocze pomostów, rusztowań i zabezpieczeń niezbędnych do montażu znaków,
- wytyczne montażu,
- zakres i harmonogram kontroli osiadań podpór obiektu mostowego podający m.in. częstotliwość wykonywania pomiarów w okresie od wybudowania do czasu ustabilizowania się osiadań podpór,
- niezbędne opracowania (operaty) geodezyjne wynikające z wymagań niniejszej ST.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### 5.2.1 Znaki wysokościowe

Zakłada się wykonanie znaków wysokościowych w postaci stalowych trzpieni ze stali nierdzewnej osadzonych w otworach wierconych przy użyciu kompozycji na bazie żywicy epoksydowych.

Miejsce osadzenia znaku (trzcienia) musi zapewnić możliwość ustawienia na nim łąty niwelacyjnej i wykonanie odczytu, natomiast kształt trzcienia powinien zapewnić jednoznaczny sposób ustawienia na nim łąty.

Przed przystąpieniem do wykonania otworów należy wykonać niezbędne pomosty i rusztowania umożliwiające dostęp do konstrukcji w miejscach wykonywania odwiertów a także zapewniające bezpieczeństwo pracy obsługi oraz bezpieczeństwo użytkowników dróg.

Średnicę i głębokość otworów należy ustalić w projekcie roboczym na podstawie średnicy trzcienia przewidzianych do osadzenia oraz zaleceń Producenta kompozycji epoksydowej.

Po wywierceniu otworów należy je oczyścić strumieniem sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0.6 MPa i zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Prace przy użyciu kompozycji epoksydowej prowadzone winny być zgodnie z instrukcją jej stosowania podaną przez Producenta.

Trzcienie przed ich osadzeniem w otworach muszą być dokładnie oczyszczone.

W celu umożliwienia prowadzenia kontroli osiadań podpór obiektu mostowego znaki wysokościowe przewidziane do osadzenia w podporach obiektu należy zamontować bezpośrednio po rozszalowaniu podpór i zaniwelować w oparciu o stały znak wysokościowy nawiązany do układu niwelacji państwowej.

### **5.2.2. Stałe punkty wysokościowe**

Stały znak wysokościowy należy wykonać przed założeniem znaków wysokościowych na podporach.

Stały znak wysokościowy należy wykonać w postaci słupka betonowego (prefabrykowanego lub „na mokro”) z betonu klasy C20/25 wg M.13.01.00 z osadzonym na górnej powierzchni trzpieniem geodezyjnym ze stali nierdzewnej.

Słupek należy wykonać o przekroju 20x20cm i wysokości takiej, aby podstawa słupka była posadowiona poniżej poziomu przemarzania wg PN-B-03020, a wierzch z osadzonym trzpieniem geodezyjnym znajdował się ok. 20cm nad powierzchnią terenu.

Powierzchnie słupka przewidziane do zasypania należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną "na zimno" wg ST M.15.01.03.

### **5.2.3. Wodowskazy**

Wodowskazy należy umieszczać w miejscach umożliwiających dostęp do nich w celu wykonania odczytów.

### **5.2.4. Prace geodezyjne**

Wszystkie prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

Dla każdego stałego znaku wysokościowego należy sporządzić opis topograficzny umożliwiający:

- odnalezienie i zidentyfikowanie znaku,
- naniesienie punktu na mapę topograficzną (1:10 000).

Ponadto dla każdego stałego znaku wysokościowego należy określić jego rzędną w nawiązaniu do układu niwelacji państwowej.

W oparciu o rzędne stałych znaków wysokościowych należy określić rzędne znaków wysokościowych osadzonych na obiekcie. Rzędne te powinny być określone z dokładnością do 1mm.

Dla poszczególnych zadań geodezyjnych związanych z osadzeniem znaków pomiarowych na obiektach inżynierskich i monitoringiem osiadań podpór obiektu mostowego należy sporządzić odpowiednie opracowania, z których należy utworzyć końcową dokumentację geodezyjną.

### **5.2.5. Kontrola osiadań podpór**

Jeżeli wymagają tego okoliczności wykonania obiektu mostowego (obiekt zlokalizowany na terenie szkód górniczych, itp.) Wykonawca w porozumieniu z Inżynierem lub na Jego wniosek powinien rozszerzyć zakres monitoringu o dodatkowe pomiary (np. kontrolę pionowości podpór, itp.).

Monitoring osiadań należy prowadzić zgodnie z zatwierdzonym przez Inżyniera harmonogramem w oparciu o pomiar bazowy wykonany bezpośrednio po zamontowaniu znaków wysokościowych w podporach obiektu mostowego.

Wyniki pomiarów kontrolnych (monitoringu) należy na bieżąco przekazywać Inżynierowi oraz po zakończeniu monitoringu dołączyć do dokumentacji powykonawczej.

Dla obiektów o konstrukcji niosącej opartej na podporach za pomocą łożysk zakres dopuszczalnych wartości nierównomiernego osiadania podpór podano w Dokumentacji Projektowej dla każdego obiektu. Po ich przekroczeniu należy przeprowadzić rektyfikację łożysk wg odpowiedniej ST.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

#### **6.2.1. Kontrola jakości materiałów**

Wbudowane materiały powinny spełniać wymagania podane w punkcie 2 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### **6.2.2. Kontrola jakości wykonania**

Kontrola jakości wykonania polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami podanymi w punkcie 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

#### **6.2.2. Kontrola jakości prac geodezyjnych**

Kontrolę prac geodezyjnych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach GUGiK.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1szt. (sztuka) osadzonych znaków pomiarowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiór robót polega na sprawdzeniu ilości i zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji, sprawdzeniu dokumentów wykonanych pomiarów geodezyjnych oraz na wizualnej ocenie wykonanych robót.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 kontrole dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

## 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p. 5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji umożliwiających wykonanie i osadzenie znaków pomiarowych, w tym wszystkich materiałów podstawowych i pomocniczych,
- wykonanie niezbędnych rusztowań, pomostów roboczych i zabezpieczeń,
- wykonanie wraz z zaizolowaniem wg M15.01.03 stałego znaku (znaków) wysokościowego,
- osadzenie znaków pomiarowych (znaków wysokościowych, stałych punktów, wodowskazów),
- rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych i zabezpieczeń,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów i opracowań geodezyjnych,
- wykonanie niezbędnych badań i pomiarów kontrolnych,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-H-84023-01:1989

Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki

PN-B-03020:1981

Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie

Normy wg M.13.01.00

### 10.2 Inne przepisy

Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie

Instrukcje Techniczne Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

**M.20.04.00 ROBOTY REGULACYJNE NA CIEKACH WODNYCH****M.20.04.02 UMOCNIE NIE CIEKÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z umocnieniem koryt cieków wraz z ich zabezpieczeniem gurtami poprzecznymi.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna (ST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z umocnieniem brzegów i dna oraz ich zabezpieczeniem gurtami poprzecznymi.

W zakres tych robót wchodzi:

- umocnienie prefabrykowanymi elementami betonowymi („mała krata”, „duża krata”, „płyta kątowna” itp.),
- umocnienie brukiem betonowym,
- umocnienie narzutem kamiennym,
- umocnienie betonowymi elementami z okładziną kamienną,
- wykonanie gurtów betonowych,
- humusowanie i obsiew skarp powyżej ubezpieczeń,
- umocnienie faszyną (kiszki, płotki, materace faszynowe itp.).

Zakres i typ umocnień określony jest w Dokumentacji Projektowej.

Niżej wymienione roboty nie wchodzi w zakres niniejszej ST lecz znajdują się w zakresie podanych specyfikacji:

- roboty ziemne wraz z wytyczeniem wg M.20.04.01.
- zabezpieczenie antykorozyjne gurtów wg ST M.15.01.03. Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z polskimi normami, wytycznymi i określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Gurt - budowla poprzeczna, nie piętrząca wody, służąca podparciu budowli lub stabilizacji dna cieku.

Narzut kamienny - umocnienie skarp lub dna cieku większymi kamieniami.

Prefabrykat (do umocnień) - gotowy wyrób z betonu lub żelbetu stosowany do umacniania koryt cieków wykonywany jako: płytki, płyty, płyty wielootworowe, korytka, ścieki, krawężniki i inne drobne elementy stosowane w budownictwie wodnym.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenu naruszonego w czasie realizacji budowy lub robót budowlanych.

Ubezpieczenie (umocnienie) obudowa skarp lub dna kamieniem naturalnym, prefabrykatami betonowymi itp.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 2.

Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, ST i poleceniami Inżyniera.

### **2.2. Materiały do wykonania umocnień**

Materiałami stosowanymi do wykonania przedmiotowych robót, wg zasad niniejszej ST, są:

- płyta ażurowa PA/I L/B/d= 90/60/10 cm wg [1],
- płyta ażurowa PA/II L/B/d= 90/60/10 cm,
- płyta kątowna PL L/B/H/d= 100/50/30/15 cm wg [2],
- korytko denne B/L/H= 70/50/20 cm,
- korytko denne B/L/H= 100/50/26 cm wg [2],
- korytko kolejowe typ OK B/L/H= 440/600/600,
- bruk betonowy (dybel) wg [3] karta 01.07,
- kołki drewniane F/L= 4/60 cm,
- pospółka,
- geowłóknina min gr. 4.5 mm, 350 g/m<sup>2</sup>, skład 100% PP, wodoprzepuszczalność min 6 mm/s,
- grunt urodzajny (humus),
- kamień naturalny D 20-30 cm do robót hydrotechnicznych wg PN-EN 13383-1,
- kamień łamany,
- pale drewniane F 10 cm, l= 100 cm,
- faszyna wraz z materiałami do wiązania i wypełniania itp,
- inne materiały przewidziane w Dokumentacji Projektowej.

Elementy prefabrykowane powinny być wykonane z betonu minimum C25/30 o klasie ekspozycji XC4 i XF2. Wymagany stopień mrozoodporności elementów betonowych wynosi min. F150 wg PN-B-06250.

### **2.3. Materiały do wykonania gurtów poprzecznych**

Gurt poprzeczne należy wykonać z betonu C30/37 o klasach ekspozycji: XC4, XF3, XA1. Wymagany stopień mrozoodporności elementów betonowych wynosi min. F150 wg PN-B-06250. Pozostałe wymagania wg ST M.13.01.00 Beton konstrukcyjny.

Powierzchnie gurtów ulegające zakryciu przez zasypianie gruntem należy zabezpieczyć zgodnie z wymaganiami ST M.15.01.03. Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno.

## **2.4. Obsiew skarp powyżej ubezpieczeń**

Obsiew skarp powyżej ubezpieczeń należy wykonać przy użyciu mieszanki traw zgodnej z PN-R-65023.

## **2.5. Składowanie materiałów na placu budowy**

Składowanie materiałów powinno odbywać się na terenie równym i utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych.

Elementy prefabrykowane mogą być składowane poziomo lub pionowo, jedno lub wielowarstwowo.

Cement, materiały izolacyjne oraz inne drobne elementy należy składować w magazynie zamkniętym.

Kruszywa, kamień, pospółkę i piasek należy składować w przyzmach.

## **2.6. Odbiór materiałów na budowie**

Zgodnie z obowiązującymi przepisami, materiały muszą być zgodne z „Ustawą o wyrobach budowlanych z 16 kwietnia 2004r.”.

Należy przeprowadzić oględziny dostarczonych materiałów. W razie stwierdzenia wad lub powstania wątpliwości ich jakości, przed wbudowaniem należy poddać badaniom określonym przez Inżyniera.

# **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

Sprzęt do wykonania robót powinien być w pełni sprawny i dostosowany do technologii i warunków wykonywanych robót. Sposób wykonania robót oraz sprzęt należy przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

# **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 4.

Rodzaj oraz liczba środków transportu, powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z zasadami zawartymi w Dokumentacji Projektowej, Specyfikacji Technicznej, wskazaniemi Inżyniera oraz w terminie przewidzianym w kontrakcie.

## **4.2. Transport materiałów**

Wykonawca zobowiązany jest do stosowania takich środków transportu, które pozwolą uniknąć uszkodzeń i odkształceń przewożonych materiałów.

# **5. WYKONANIE ROBÓT**

## **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wszelkie prace związane z ciekami powinny być wykonywane w okresie niskich stanów wód. Nie należy rozpoczynać robót przed prognozowanymi opadami atmosferycznymi lub odwilżą.

## **5.2. Roboty przygotowawcze**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,
- opracowania technologiczne,
- rysunki robocze i warsztatowe.

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

## **5.3. Roboty ziemne**

- Roboty ziemne należy prowadzić zgodnie z wymaganiami ST M.20.04.01.

### **5.3.1. Wykopy**

Jeżeli roboty prowadzone są w korycie cieku lub rowu stale prowadzącego wodę, wykopy należy wykonywać metodą „z pod wody”, po wykonaniu zasadniczych wykopów w korycie należy wykonać grodzie ziemne o wysokości 1 m zabezpieczające wykop od wody górnej i dolnej, przez korpus grodzy przeprowadzić rurociąg obiegowy z rur PCV (rozmiar określony w rysunkach roboczych), skarpy odwodne uszczelnić folią.

Wyrównanie powierzchni dna, układanie podsypki prowadzić dopiero po montażu odcinka rurociągu obiegowego i należyłym odwodnieniu wykopu.

Roboty winny być dzielone na zadania dzienne przewidziane do wykonania w czasie jednej dniówki roboczej, niedopuszczalne jest pozostawianie w obszarze koryta wyrw i przetamowań powstałych w trakcie wykonania zadania dziennego.

Sposób wykonania skarp wykopów i skarp rowów powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

### **5.3.2. Nasypy**

W przypadku wystąpienia gruntów organicznych lub zanieczyszczonych częściami organicznymi grunty te należy wbudować w wierzchnią część nasypu jako podłoże do zabudowy biologicznej.

W przypadku wykonywania nasypów w wodzie należy przyjąć kierunek sypania umożliwiający wypieranie wody, a nie tworzenie się spiętrzeń i zalewisk.

## **5.4. Umocnienia**

### **5.4.1. Umocnienie prefabrykowanymi elementami betonowymi**

Wykonać gurty poprzeczne, umacnianie dna i skarpe wyprofilować starannie koparką i wyrównać ręcznie, ułożyć na wyprofilowanej skarpie podsypkę i geowłókninę, ułożyć prefabrykaty na styk starannie dopasowując poszczególne elementy w razie potrzeby z docięciem krawędzi piłą do betonu, uszkodzone w trakcie układania prefabrykaty należy wymienić na inne bez uszkodzeń, prefabrykaty na skarpach przybić kołkami do podłoża w ilości 6 kołków na 1m<sup>2</sup>, otwory płyt wypełnić ziemią urodzajną.



**5.4.2. Umocnienie brukiem (dyblami) betonowymi**

Wykonać gurdy poprzeczne, umacniając dno i skarpę wyprofilować starannie koparką i wyrównać ręcznie, ułożyć na wyprofilowanej skarpie podsypkę i geowłókninę, ułożyć elementy bruku na styk starannie dopasowując poszczególne elementy w razie potrzeby z docięciem krawędzi piłą do betonu, Szczeliny pomiędzy elementami wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:4.

**5.4.3. Umocnienie narzutem kamiennym**

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej, po wykonaniu robót ziemnych zabić gurdy z pali i palisady, ułożyć w podłożu budowli geowłókninę, narzucić kamień, powierzchnie kamieni dopasować między sobą i zlicować, wolne przestrzenie warstwy powierzchniowej wypełnić ziemią urodzajną.

**5.4.4. Umocnienie betonowymi elementami z okładziną kamienną**

Wykonać elementy betonowe zgodnie z Dokumentacją Projektową i jednocześnie na powierzchni betonu ułożyć (częściowo zatopić na gł. 15-20cm) warstwę kamienia łamanego o grubości 25cm zapewniając trwałe zamocowanie kamienia w elemencie betonowym. Szczeliny pomiędzy elementami wypełnić zaprawą cementowo-piaskową 1:4

**5.5. Gurdy poprzeczne**

Początki i końce ubezpieczeń liniowych, miejsca zmiany typu ubezpieczeń, wyloty i wloty przepustów oraz inne miejsca wskazane w Dokumentacji Projektowej zabezpiecza się budowlami poprzecznymi – gurtami z betonu.

Po wykonaniu wykopów koryta cieku i wykopu fundamentowego gurtu na wyrównanym podłożu ułożyć podsypkę z pospółki, wykonać montaż szalunków, ułożyć beton min.C30/37, wszystkie widoczne krawędzie betonów ukosować listwami trójkątnymi 1.5/1.5 cm, górną powierzchnię betonów zatrzeć na gładko, po rozszalowaniu powierzchnie ulegające zasypaniu zabezpieczyć antykorozyjnie.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie zawiera szczegółowej geometrii gurtu, elementy należy wykonać zgodnie z zamieszczonym schematem:



grubość ściany przyjąć zgodnie z poniższą tabelą:

H – wysokość gurtu	d – grubość ściany gurtu
H < 2.0 m	40 cm

$2.0\text{ m} \leq H < 3.5\text{ m}$	50 cm
$H \geq 3.5\text{ m}$ (max. 5m)	60 cm

## 5.6. Humusowanie i obsiew skarp powyżej ubezpieczeń liniowych

Humusowanie i obsiew skarp i terenów przybrzeżnych wykonywać na gruntach urodzajnych zapewniających szybki wzrost trawy, przed wykonaniem obsiewu rozścielić warstwę ziemi urodzajnej o średniej gr. 10cm, wysiać nasiona traw, zagrabić, w warunkach suszy pielęgnować i podlewać.

## 5.7. Tolerancje wykonania umocnień

Stwierdzone w czasie kontroli odchylenia od danych podanych w Dokumentacji Projektowej nie mogą przekraczać określonych poniżej wartości dopuszczalnych:

- pomiar szerokości korony koryta cieku: 10 cm,
- pomiar szerokości dna koryta cieku: 5 cm,
- pomiar głębokości koryta cieku: 5 cm,
- pomiar rzędnych dna: +1 cm i -3cm,
- pomiar pochylenia skarp: 10% wartości pochylenia wyrażonego tangensem kąta.

Nierówności stwierdzone w czasie kontroli równości płaszczyzn łąką długości 3 m nie mogą przekraczać:

- pomiar równości korony koryta: 3 cm,
- pomiar równości skarp: 10cm.

Dokładność robót sprawdzać w przekrojach co 10m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 6.

Kontrola jakości polega na sprawdzeniu zgodności wykonanych robót z Dokumentacją Projektową i wymaganiami zawartymi w niniejszej lub powołanych ST. Tolerancje wykonania umocnień wg punktu 5.7.

Pozostałe wymagania dla betonowych elementów prefabrykowanych wg PN-EN 13369:2005.

### 6.2. Obsiew skarp powyżej ubezpieczeń

Kontroli podlega stan wegetacji obsiewu przez okres 2 miesiące. Skarpy powinny być całkowicie pokryte zielenią.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Dla niniejszej specyfikacji występują następujące jednostki obmiarowe:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia prefabrykowanymi elementami betonowymi („mała krata”, „duża krata”, „płyta kątowa” itp.),
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia brukiem betonowym,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) umocnienia narzutem kamiennym,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia elementami z okładziną kamienną,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu konstrukcyjnego gurtów,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) humusowanie i obsiew skarp powyżej ubezpieczeń,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienie faszyną (kiszki, płotki, materace faszynowe itp.).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

#### **8.2.1. Odbiór częściowy**

Jest to odbiór poszczególnych faz robót podlegających zakryciu: podłoża, podsypek, izolacji, ułożenia geowłókniny.

Przedłożone dokumenty:

- dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy, obejmująca dodatkowo rysunki konstrukcyjne obiektów i przekroje poprzeczne cieków oraz szkice zdawczo-odbiorcze,
- określenie rodzaju i stanu warstw gruntu rodzimego w rejonie prac ziemnych,
- powykonawczy operat geodezyjny,
- dokumenty dotyczące jakości wbudowanych materiałów,
- Dziennik Budowy.

#### **8.2.2. Odbiór końcowy**

Jest to odbiór techniczny całkowitego koryta cieku po zakończeniu budowy, przed przekazaniem do eksploatacji.

Przedłożone dokumenty:

- wszystkie dokumenty odnośnie odbiorów częściowych,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,

### **8.2.3. Zapisywanie i ocena wyników badań**

#### **8.2.3.1. Zapisywanie wyników odbioru technicznego**

Wyniki przeprowadzonych badań przy odbiorach częściowych i końcowych powinny być ujęte w formie protokołu, szczegółowo omówione, wpisane do Dziennika Budowy lub do niego dołączone w sposób trwały i podpisane przez Inżyniera oraz członków komisji prowadzącej badania.

#### **8.2.3.2. Ocena wyników badań**

Wyniki badań przeprowadzonych podczas odbiorów technicznych należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania przewidziane dla danego zakresu robót zostały spełnione.

Jeżeli którekolwiek z wymagań przy odbiorze technicznym częściowym nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami normy i po wykonaniu poprawek przedstawić do ponownych badań.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość jednostek obmiarowych wykonanej roboty.

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia prefabrykowanymi elementami betonowymi („mała krata”, „duża krata”, „płyta kątowna” itp.),
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia brukiem betonowym,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) umocnienia narzutem kamiennym,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) umocnienia betonowymi elementami z okładziną kamienną,
- 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) betonu konstrukcyjnego gurtów,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) humusowanie i obsiew skarp powyżej ubezpieczeń,
- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienie faszyną (kiszki, płotki, materace faszynowe itp.).

Cena wykonania 1 jednostki obmiarowej umocnienia:

- prefabrykowanymi elementami betonowymi („mała krata”, „duża krata”, „płyta kątowna” itp.),
- brukiem betonowym,
- narzutem kamiennym,
- betonowymi elementami z okładziną kamienną,

obejmuje:

- sprawdzenie i przygotowanie terenu robót,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- geodezyjne wytyczenie trasy cieku/ rowu,
- oznakowanie robót ze względu na BHP,
- roboty przygotowawcze,
- przeprowadzenie rurociągu obiegowego z rur PCV (rozmiar dostosować do przepływu),

- wykonanie niezbędnego odwodnienia dna wykopu w trakcie robót,
- profilowanie dna wykopu, dna rowów i cieków, skarp,
- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- przeprowadzenie wymaganych przez ST badań, dotyczących właściwości wbudowanych gruntów i wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu,
- ułożenie podsypki, warstwy ochronnej,
- ułożenie geowłókniny,
- ułożenie elementów (prefabrykatów, kamieni),
- pasowanie i docinanie elementów (prefabrykatów, kamieni),
- *dodatkowo w przypadku umocnienia prefabrykowanymi elementami betonowymi:*
  - przybicie kołkami prefabrykatów na skarpach,
  - wypełnienie powierzchniowe wolnych przestrzeni w prefabrykatach gruntem urodzajnym (humusem),
- *dodatkowo w przypadku umocnienia brukiem betonowym:*
  - wypełnienie szczelin między elementami zaprawą cementowo-piaskową,
- *dodatkowo w przypadku umocnienia narzutem kamiennym:*
  - wykonanie gurtów z kołków i pali drewnianych,
  - ułożenie narzutów kamiennych,
  - docinanie, pasowanie i licowanie kamieni,
  - wypełnienie powierzchniowe wolnych przestrzeni gruntem urodzajnym (humusem),
- *dodatkowo w przypadku umocnienia betonowymi elementami z okładziną kamienną:*
  - ułożenie betonu wyrównawczego,
  - wykonanie deskowań,
  - rozbiórkę deskowań,
  - ułożenie betonu konstrukcyjnego wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją,
  - zatarcie powierzchni betonów,
  - ukosowanie zewnętrznych krawędzi betonów,
  - pielęgnację betonu,
  - wykonanie dylatacji betonu konstrukcyjnego co 6m,
  - wykonanie zbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową. Jeżeli zbrojenia nie przedstawiono w Dokumentacji Projektowej należy wykonać przeciwskurczowe zbrojenie konstrukcyjne z siatek zbrojenia 10cmx10cm z prętów  $\phi$  6 A-IIIIN,
  - wykonanie izolacji elementów betonowych zgodnie ze ST M.15.01.03,
  - wykonanie rusztowań roboczych oraz ich demontaż i wywóz,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,
- wykonanie badań i pomiarów,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena wykonania 1 jednostki obmiarowej wykonania gurtów betonowych obejmuje:

- sprawdzenie i przygotowanie terenu robót,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- geodezyjne wytyczenie trasy cieku/ rowu,

- oznakowanie robót ze względu na BHP,
- roboty przygotowawcze,
- przeprowadzenie rurociągu obiegowego z rur PCV (rozmiar dostosować do przepływu),
- wykonanie niezbędnego odwodnienia dna wykopu w trakcie robót,
- profilowanie dna wykopu, dna rowów i cieków, skarp,
- zagęszczenie podłoża gruntu w wykopie,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- przeprowadzenie wymaganych przez ST badań, dotyczących właściwości wbudowanych gruntów i wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu,
- ułożenie podsypki, warstwy ochronnej,
- ułożenie geowłókniny,
- ułożenie betonu wyrównawczego,
- wykonanie deskowań,
- rozbiórkę deskowań,
- ułożenie betonu konstrukcyjnego wraz z zagęszczeniem i pielęgnacją,
- zatarcie powierzchni betonów,
- ukosowanie zewnętrznych krawędzi betonów,
- pielęgnację betonu,
- wykonanie dylatacji betonu konstrukcyjnego co 6m,
- wykonanie zbrojenia zgodnie z Dokumentacją Projektową. Jeżeli zbrojenia nie przedstawiono w Dokumentacji Projektowej, należy wykonać przeciwskurczowe zbrojenie konstrukcyjne z siatek zbrojenia 10cmx10cm z prętów  $\phi$  10 A-IIIIN,
- wykonanie izolacji elementów betonowych zgodnie ze ST M.15.01.03.,
- wykonanie rusztowań roboczych oraz ich demontaż i wywóz,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,
- wykonanie badań i pomiarów,
- wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

Cena wykonania 1 jednostki obmiarowej wykonania humusowania i obsiewu skarp oraz terenów przybrzeżnych obejmuje:

- sprawdzenie i przygotowanie terenu robót,
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- profilowanie skarp oraz terenów przybrzeżnych,
- profilowanie powierzchni nasypu z nadaniem im spadków i pochyłości zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST,
- ułożenie humusu,
- wykonanie obsiewu,
- pielęgnacja obsiewu,
- uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci

Cena wykonania 1 jednostki obmiarowej wykonania umocnienia faszyną obejmuje:

- sprawdzenie i przygotowanie terenu robót,

- 
- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
  - zakup i dostarczenie materiałów,
  - profilowanie skarp,
  - wykonanie rusztowań roboczych oraz ich demontaż i wywóz,
  - wbijanie kołków i pali drewnianych,
  - wykonanie zabezpieczenia faszyną (kiszki, płotki, materace faszynowe),
  - uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 13383-1:2003/AC:2004	Kamień do robót hydrotechnicznych -Część 1: Wymagania
PN-R-65023:1999	Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
PN-B-06250:1988	Beton zwykły
PN-EN 13369:2005	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu
PN-EN 13369:2005/A1:2008	Wspólne wymagania dla prefabrykatów betonowych

### 10.2. Inne dokumenty

- [1] Zbiór projektów typowych budowli regulacyjnych rzek i potoków. Część I. Rzeki i potoki górskie. CBSiPBW „Hydroprojekt” Warszawa 1979
- [2] Prefabrykaty betonowe dla budownictwa wodnego i melioracyjnego wydane przez Zjednoczenie Budownictwa Wodno Inżynieryjnego w Katowicach w 1980 r.
- [3] Katalog powtarzalnych elementów drogowych. Warszawa 1982.  
M.11.01.01 Wykopy,  
M.11.01.04 Zasypanie wykopów i rozkopów wraz z zagęszczeniem,  
M.13.01.00 Beton konstrukcyjny.  
M.15.01.03 Izolacje bitumiczne wykonywane na zimno.



**M.20.07.00 KONSTRUKCJE OPOROWE****M.20.07.02 MONTAŻ ELEMENTÓW T-WALL ZE ZWORNIKAMI****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące odbioru i montażu (wbudowania) prefabrykowanych elementów żelbetowych w kształcie litery T, zwane dalej elementami T-Wall.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy niniejsza Specyfikacja Techniczna, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie, transport oraz montaż elementów prefabrykowanych typu T-WALL.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w Specyfikacji w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

Prefabrykat betonowy - element z betonu niezbrojonego lub wykonany z zastosowaniem zbrojenia wiotkimi prętami stalowymi w ilości mniejszej od minimalnej określonej w PN-91/S-10042, wykonany w formie poza miejscem i przed czasem jego wbudowania bez względu na to czy został wykonany na placu budowy, czy w wytwórni stałej.

Prefabrykat żelbetowy - element z betonu zbrojony prętami stalowymi w ilości nie mniejszej od ilości minimalnej określonej w PN-91/S-10042 wykonany w formie poza miejscem i przed czasem jego wbudowania, bez względu na to, czy został wykonany na placu budowy, czy w wytwórni stałej.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

Można stosować tylko materiały dopuszczone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004r (Dz.U. 2004.92.881).

## 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

### 2.2.1. Elementy T-Wall

#### 2.2.1.1. Własności fizyko-mechaniczne

Wymagania dotyczące własności fizyko-mechanicznych elementów T-Wall podano w tabeli poniżej.

Lp.	Materiał / Właściwość	Jednostka	Wymagania	Badanie wg
1	Beton – klasa wytrzymałości	-	≥ B30 (C25/30)	M.13.01.00
2	Beton – nasiąkliwość	%	≤ 5.0	M.13.01.00
3	Beton – stopień mrozoodporności	-	≥ F150	M.13.01.00
4	Stal – klasa stali	-	A-III lub A-IIIN	M.12.01.00

#### 2.2.1.2. Odchyłki wymiarowe

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe elementów T-Wall wynoszą:

- ±6.0mm dla długości;
- ±6.0mm dla szerokości;
- ±6.0mm dla wysokości;
- ±5.0mm dla grubości.

Sprawdzenie należy przeprowadzać wg PN-80/B-10021

#### 2.2.1.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia elementów T-Wall

Dopuszczalne wady i uszkodzenia elementów T-Wall podano w tabeli poniżej.

Lp.	Rodzaj wady / uszkodzenia	Dopuszczalne wymiary wad / uszkodzeń [mm]	Dopuszczalna ilość wad / uszkodzeń [szt.]
1	Rysy technologiczne – długość rysy	100	2
2	Uszkodzenia krawędzi i naroży – długość – szerokość	50 15	2 2
3	Ubytki betonu – na powierzchni – głębokość	40 x 50 20	1

#### 2.2.1.4. Barwa

Barwa elementów prefabrykowanych powinna być jednolita, szara. W zależności od wymagań lico ściany można malować zgodnie z projektem kolorystyki.

### 2.2.1.5. Oznaczenia

Na każdym elemencie T-Wall należy umieścić etykietę zawierającą następujące dane:

- nazwę i adres Wykonawcy,
- nazwę wyrobu,
- datę produkcji.

### 2.2.2. Geowłóknina

Do wykonania zabezpieczenia styków elementów należy użyć geowłókniny z polipropylenu o następujących parametrach:

- wodoprzepuszczalność (przy obciążeniu 2kPa) min.  $2,0 \times 10^{-3}$  m/s
- gramatura (w przypadku geowłókniny igłowanej) min.  $300 \text{ g/m}^2$
- wytrzymałość na rozciąganie min. 14,5kN/m
- wytrzymałość na przebicie (CBR) min. 2,0kN

Materiał z którego wykonana jest geowłóknina powinien być odporny na działanie wszystkich naturalnie występujących w gruncie i wodzie związków alkalicznych, kwasów, oraz oleju i benzyny

### 2.2.3. Przekładki gumowe

Jako materiał pomocniczy do montażu prefabrykatów stosuje się przekładki z średniotywrej lub twardej gumy o minimalnej twardości wg Shorea równej 70.

Do ich wykonania można wykorzystać staroużyteczne taśmy z taśmociągów gumowych.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Do montażu i przeładunku prefabrykatów należy stosować dźwigi samochodowe o udźwigu i wysięgu odpowiadającym terenowym warunkom montażu i przeładunku. Wykonawca może jednak użyć inny sprzęt po zaakceptowaniu go przez Inżyniera.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

### 4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu

Elementy T-Wall układa się w pozycji pionowej, ścianą licową prostopadle do podłoża.

Elementy należy zabezpieczać przed uszkodzeniami za pomocą odpowiedniej wysokości drewnianych lub gumowych podkładek.

W czasie transportu dopuszcza się układanie elementów jeden na drugim nie więcej niż w dwóch warstwach.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

- projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,
- program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST;
- instrukcję montażu elementów T-WALL;
- instrukcję wykonywania zasypu elementów prefabrykowanych.

Dla sporządzonego w wyżej wymienionym zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

#### **5.2.1. Betonowa warstwa poziomująca**

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, to pod pierwszym rzędem elementów w linii powierzchni ściany czołowej należy wykonać betonową warstwę poziomującą o szerokości 0,40m i minimalnej grubości 0,15m z betonu klasy C8/10.

#### **5.2.2. Montaż prefabrykatów**

Przed przystąpieniem do montażu prefabrykatów należy ocenić ich stan techniczny.

Wytyczenie sytuacyjne i wysokościowe należy przeprowadzić przy pomocy sprzętu geodezyjnego. Przy układaniu elementów należy przestrzegać bezwzględnie zaleceń zawartych w Dokumentacji Projektowej.

Pierwszy najniższy rząd elementów musi być ustawiony na betonowej warstwie wyrównawczej i montowany szczególnie starannie w pionie i poziomie, co można uzyskać stosując specjalne kliny i podkładki.

Bezpośrednio przed rozpoczęciem montażu kolejnego rzędu elementów prefabrykowanych, na górnej powierzchni każdego elementu układa się cztery neoprenowe przekładki. W rzucie z góry trzy przekładki umieszcza się w odległości ok. 10cm od końców elementów i jedną w miejscu styku powierzchni czołowej z żebrzem. Należy stosować przekładki o szerokości min. 30mm, długości równej 150mm (szerokości ścianek prefabrykatu) i grubości 10mm.

#### **5.2.3. Zworniki**

Wraz z układaniem kolejnych rzędów elementów, w zagłębieniach trzonów umieszcza się zworniki owinięte dwoma warstwami materiału. Do owinięcia zworników można użyć geowłokninę służącą do zabezpieczenia styków elementów.

Zadaniem zworników jest ułatwienie montażu kolejnych rzędów elementów oraz wyeliminowanie możliwości przesuwu między elementami.

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewidują inaczej, należy stosować minimum jeden zwornik na każde 1,8m długości trzonu elementów prefabrykowanych.

Na górnej powierzchni zworników umieszcza się podkładki, w celu ewentualnej korekty projektowanych nachyleń lica ściany.

#### 5.2.4 Zasp elementów

Wzdłuż styków powierzchni czołowych elementów prefabrykowanych od strony zasypu (pionowych i poziomych) należy ułożyć pasy geowłókniny technicznej o szerokości ok. 30cm. Geowłóknina ma na celu zabezpieczenie nasyp przed przesypywaniem się przez szczeliny pomiędzy elementami.

Należy wykonywać zasyp każdej ułożonej warstwy prefabrykatów.

Przed osiągnięciem wysokości ściany oporowej równej 3,0m (maksymalnie 4 rzędy elementów), wzdłuż betonowej warstwy wyrównawczej, we wcześniej wykonanym wykopie przed frontem ściany oporowej, należy wykonać odpowiednio zagęszczoną zasypkę gruntową. Minimalny stopień zagęszczenia gruntu przed ścianą powinien odpowiadać stopniowi zagęszczenia gruntu rodzimego w którym wykonano wykop pod konstrukcję z elementów T-WALL, chyba, że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej.

#### 5.2.5 Izolacja elementów

Zasypane frontowe powierzchnie elementów należy zabezpieczyć izolacją bitumiczną wykonywaną „na zimno” zgodnie ze specyfikacją M.15.01.03.

Nie przewiduje się izolacji elementów od strony zasypu.

W przypadku posadowienia elementów poniżej poziomu wody gruntowej zabezpieczeniu podlegają wszystkie powierzchnie prefabrykatów mogące mieć bezpośredni kontakt z wodą.

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

W przypadku gdy wszystkie wymienione poniżej badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami. Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą Specyfikacją. W takim przypadku należy, wymienić wadliwe elementy, usunąć usterki i całość przedstawić do ponownego odbioru.

#### 6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót

##### 6.2.1. Kontrola elementów prefabrykowanych

Kontrolą należy objąć cechy ujęte w punkcie 2.2.1 do 2.2.3.

##### 6.2.2. Kontrola wykonania warstwy poziomującej

Dopuszczalne nierówności odchyłki górnej powierzchni warstwy poziomującej nie mogą przekraczać wartości 5mm/3m..

##### 6.2.2. Kontrola prawidłowości ułożenia elementów

Odchyłki ustawienia elementów nie mogą przekraczać 0,2% wymiaru elementu (2mm / 1m).

##### 6.2.3. Kontrola wykonania zasypu

W miarę postępu zasypywania konstrukcji wykonuje się sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia zasypu. Jeżeli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej należy przyjąć, że do poziomu spodu warstw podbudowy drogi zasyp należy zagęszczać do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  równego co najmniej 0.95. Kontrolę należy wykonywać mniej więcej w środku odległości pomiędzy żebrami.

### **6.2.3. Kontrola izolacji**

Wg wymagań zawartych w specyfikacji M.15.01.03 Izolacje bitumiczne wykonywane "na zimno".

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 sztuka (szt.) wbudowanego i odebranego prefabrykatu danego typu zgodnie z Dokumentacją projektową. Ilości i typy prefabrykatów podane są w Przedmiarze Robót.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Należy przeprowadzić odbiory:

- betonowej warstwy wyrównawczej;
- elementów prefabrykowanych T-Wall zgodnie z punktem 2;
- częściowe odbiory robót zakrywanych wg punktu 5;
- końcowy odbiór muru wykonanego z elementów T-Wall zgodnie z punktem 6.2.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena wykonania konstrukcji oporowej z elementów T-Wall obejmuje:

- sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera;
- zakup, dostarczenie i składowanie elementów koniecznych do montażu muru wraz z elementami pomocniczymi (zworniki, przekładki gumowe, geowłóknina);
- wykonanie wykopów pod elementy prefabrykowane i warstwę wyrównawczą;
- sprawdzenie i przygotowanie terenu;

- 
- wykonanie warstwy wyrównawczej wraz z wykonaniem i rozbiórką deskowania, oraz pielęgnacją betonu;
  - wytyczenie i ułożenie elementów;
  - założenie zworników, przekładek gumowych i pasów geowłókniny;
  - wykonanie izolacji elementów poniżej poziomu gruntu rodzimego;
  - zasypanie przestrzeni przed frontem ściany do poziomu terenu rodzimego wraz z zagęszczeniem i humusowaniem, chyba że Dokumentacja Projektowa stanowi inaczej.
  - wykonanie wymaganych badań i pomiarów;
  - uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci;

Cena nie obejmuje wykonania zasypu muru, które jest ujęte w specyfikacji D.02.05.01 Zasypanie przestrzeni za przyczółkami.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-B-10021:1980	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-EN 13369:2005/A1:2008	Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.

Pozostałe wymagane normy zgodnie ze specyfikacjami nr:

M.12.01.00	Stal zbrojeniowa,
M.13.01.00	Beton konstrukcyjny,
M.13.02.01	Beton klasy < C20/25 w deskowaniu





## **M.24.00.00 PRACE REMONTOWE**

### **M.24.01.00 PRACE REMONTOWE NA ISTNIEJĄCYCH OBIEKTACH**

#### **M.24.01.01 LIKWIDACJA UBYTKÓW BETONU PRZY POMOCY ZAPRAWY NAPRAWCZEJ**

##### **1. Wstęp**

###### **1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem Specyfikacji są wymagania techniczne dotyczące:

- wypełniania lokalnych ubytków w betonie,
- wypełniania wszelkiego typu otworów technologicznych,

###### **1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

###### **1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu likwidację ubytków betonu w istniejących obiektach mostowych.

Wymagania techniczne zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą następujących robót:

- przygotowania podłoża betonowego,
- wypełniania ubytków o głębokości do 6 cm,
- wypełniania otworów technologicznych w betonie.

###### **1.4. Określenia podstawowe**

**Ubytek** - odspojenie części betonu wskutek korozji lub uszkodzenia mechanicznego.

**Powłoka antykorozyjna zbrojenia** - warstwa służąca do ochrony zbrojenia przed korozją i zwiększenia przyczepności do stali materiału wypełniającego ubytek.

**Punkt rosy** - temperatura betonu, w której występuje kondensacja pary wodnej w postaci rosy przy określonej temperaturze powietrza i wilgotności.

**Atest** - wykaz parametrów technicznych materiału, gwarantowanych przez producenta.

Pozostałe określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w Specyfikacji. DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

##### **2. Materiały**

Do naprawy ubytków w betonie należy stosować bezskurczowe zaprawy cementowe z dodatkiem piasku oraz innych składników.

###### **2.1. Wymagania ogólne**

**2.1.1.** Wyrób powinien posiadać aktualną Aprobatę Techniczną wydaną przez IBDiM.

**2.1.2.** Do naprawy ubytków w betonie można stosować tylko materiały o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

**2.1.3.** Na żądanie Inżyniera, Wykonawca obowiązany jest udokumentować źródło zakupu materiałów, składników materiałów do naprawy ubytków i przedłożyć te dokumenty na piśmie wraz z atestami tych materiałów.

## 2.2. Wymagania szczegółowe

Stwardniałe zaprawy powinny spełniać następujące wymagania:

- średnia wytrzymałość na ściskanie:
  - po 7 d  $\geq 30$  MPa wg PN-B-04500 : 1985
  - po 28 d  $\geq 45$  MPa wg PN-B-04500 : 1985
- średnia wytrzymałość na zginanie:
  - po 7 d  $\geq 5$  MPa wg PN-B-04500 : 1985
  - po 28 d  $\geq 9$  MPa wg PN-B-04500 : 1985
- skurcz po 90 d  $\leq 1,0$  ‰
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża badania metodą „pull - off”:
  - przed badaniem mrozoodporności  $\geq 1,5$  MPa - procedura PB-TM-X3
  - po badaniu mrozoodporności  $\geq 1,2$  MPa - procedura PB-TM-X3
- przyczepność do stali zbrojeniowej:
  - gładkiej  $\geq 3,5$  MPa - procedura PB-TM-X2
  - żebrowanej  $\geq 4,5$  MPa - procedura PB-TM-X2

## 3. Sprzęt

- 3.1. Użyty przez Wykonawcę sprzęt lub narzędzia do uzupełniania ubytków betonu powinny zapewniać ciągłość prac oraz uzyskanie wymaganej jakości robót.
- 3.2. Wybór sprzętu i narzędzi do wykonywania robót należy do Wykonawcy, ale musi być zaakceptowany przez Inżyniera.
- 3.3. 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.

## 4. Transport

Sposób transportu materiałów, konstrukcji lub wyrobów przewidzianych do uzupełnienia ubytków betonu nie może powodować obniżenia ich jakości lub trwałych uszkodzeń.

Wyboru środków transportu dokonuje Wykonawca.

## 5. Wykonanie robót

### 5.1. Wymagania ogólne

- 5.1.1. Roboty objęte niniejszą Specyfikacją powinny być wykonywane przez pracowników posiadających świadectwo kwalifikacyjne ukończenia szkolenia w zakresie wykonywanych prac wydane przez producentów materiałów do napraw betonów. Roboty należy prowadzić przy temperaturze otoczenia powyżej  $+5^{\circ}\text{C}$ .
- 5.1.2. Wykonawca obowiązany jest przygotować podłoże betonowe poprzez:
  - usunięcie skorodowanego betonu oraz szkodliwych substancji mogących mieć wpływ na korozję betonu oraz stali, a także na trwałość połączenia nakładanych materiałów z podłożem,
  - oczyszczenie podłoża betonowego z pozostałości powłok ochronnych, pyłów i części luźnych,
  - krawędzie miejsc naprawianych należy naciąć piłą tarczową prostopadle do naprawianej powierzchni na głębokość około 1 cm,
  - oczyszczenie odsłoniętych prętów zbrojeniowych do 2<sup>o</sup> czystości wg PN-ISO 8501-1:1996

- podłoże powinno być uszorstnione - lokalne nierówności i zagłębienia nie powinny być mniejsze niż 5 mm,
- przed wypełnieniem ubytku zaprawą, przygotowaną powierzchnię należy nawilżać zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy.
- prawidłowo przygotowane podłoże betonowe do naprawy powinno spełniać następujące wymagania:

wytrzymałość na odrywanie wg PN-92/B-01814

wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa

wartość minimalna 1,0 MPa

- należy wykonać jedno oznaczenie na 5 m<sup>2</sup> powierzchni podłoża przy czym minimalna liczba oznaczeń wynosi 2 dla jednego naprawianego elementu.

**5.1.3.** Do usuwania warstwy skorodowanego betonu lub o niewystarczającej wytrzymałości na odrywanie można stosować wszystkie metody mechaniczne, fizyczne lub chemiczne, pod warunkiem, że nie zostanie naruszona struktura pozostałego betonu i zbrojenia w naprawianym elemencie. Nie dopuszcza się do tego typu prac stosowania uderowych młotów wyburzeniowych.

**5.1.4.** Mieszanie zaprawy należy wykonywać odpowiednią mieszarką z zachowaniem warunków podanych w „Instrukcji technologicznej”. Przygotowana zaprawa powinna być jednorodna.

**5.1.5.** Temperatura powietrza powinna wynosić nie mniej niż + 5°C.

Niezbędne deskowanie do naprawy betonu powinno spełniać wymagania wg PN-63/B-06251 p.2.

**5.1.6.** Wykonaną naprawę należy pielęgnować zgodnie z zaleceniami producenta zaprawy.

**5.1.7.** Wykonanie, zabezpieczanie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do prowadzenia prac związanych z naprawą betonu należy do Wykonawcy.

## **5.2. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska**

**5.2.1.** Zabezpieczenie robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu na obiekcie lub pod obiektem, jak również zabezpieczenie uczestniczących w tym ruchu osób lub pojazdów należy do Wykonawcy.

**5.2.2.** Sposób prowadzenia prac związanych z naprawą ubytków w betonie nie może powodować zanieczyszczenia środowiska. Wszelkie odpady zaprawy Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót.

## **6. Kontrola jakości**

### **6.1. Zasady ogólne**

**6.1.1.** Przeprowadzenie wszystkich badań materiałów, podłoża i jakości robót związanych z wypełnianiem ubytków w betonie należy do Wykonawcy.

### **6.2. Kontrola materiałów**

**6.2.1.** Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji Aprobata Techniczne IBDiM i atesty materiałów.

**6.2.2.** Inżynier obowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, terminu przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów.

### **6.3. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań przygotowania podłoża, przygotowania powierzchni stali oraz przygotowania szalunków wg p.5.1.

### **6.4. Kontrola wykonanych robót**

- Podczas wykonywania robót Wykonawca obowiązany jest pobrać próbki w celu określenia wytrzymałości zastosowanej zaprawy na ściskanie i rozciąganie przy zginaniu.

- Kontroli podlega wytrzymałość nałożonej warstwy materiału na odrywanie od podłoża określona metodą „pull-off”, przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm (wg zasady - 1 oznaczenie na 10 m<sup>2</sup>, ale nie mniej niż 2 oznaczenia dla jednego obiektu) wg PN-92/B-01814).

Wyniki te powinny być zgodne z wymaganiami przedstawionymi dla materiałów w p. 2.

## **7. Obmiar robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni żelbetowych podlegających naprawie.

## **8. Odbiór robót**

### **8.1. Odbiorowi podlegają:**

- roboty ulegające zakryciu w trakcie uzupełniania ubytków, wypełniania otworów technologicznych oraz wykonywania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej (odbior międzyoperacyjny),
- roboty objęte umową po ich całkowitym zakończeniu (odbior końcowy).

**8.2. Podstawą odbioru międzyoperacyjnego** jest pisemne stwierdzenie Inżyniera w Dzienniku Budowy wykonania robót określonego rodzaju zgodnie z Rysunkami, wymaganiami zawartymi w Specyfikacji oraz wyrażenie zgody na przystąpienie przez Wykonawcę do realizacji kolejnej fazy robót.

**8.3. Podstawą odbioru końcowego** jest pisemne stwierdzenie przez Inżyniera w Dzienniku Budowy zakończenia wszystkich robót związanych z uzupełnianiem ubytków, (z wypełnianiem otworów technologicznych lub wykonania warstw wyrównawczych i spadkowych powierzchni płyty betonowej), a także spełnienia wymagań określonych w rysunkach, Specyfikacji oraz innych warunków dotyczących robót zawartych w umowie.

## **9. Podstawa płatności**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa uwzględnia::

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót i uzgodnienie go z Inżynierem,
- zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, konstrukcji lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót,
- wykonanie i rozbiórkę rusztowań, pomostów roboczych,
- użycie środków pływających i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie,
- przygotowanie podłoża,
- oczyszczenie i zabezpieczenie antykorozyjne prętów zbrojeniowych,
- wykonanie robót przez wypełnienie ubytków zaprawą
- pielęgnacja nałożonej zaprawy
- oczyszczenie stanowiska pracy.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
- PN-ISO 8501-1:1996 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
- PN-74/B-06261 Nieniszczące badania konstrukcji z betonu. Metoda ultradźwiękowa badania wytrzymałości betonu na ściskanie.
- PN-85/B-04500 Zaprawy budowlane. Badanie cech fizycznych i wytrzymałościowych.
- PN-88/B-06250 Beton zwykły.
- PN-92/B-01814 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badania przyczepności powłok ochronnych.
- Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwanego (torkretu) na obiektach mostowych (WTW), Studia i materiały IBDiM, Zeszyt 32, Warszawa 1990.
- Wymagania techniczne wykonania i odbioru fibrobetonu z włóknami stalowymi do naprawy obiektów mostowych WTW nr 5M/91, GDDP, Warszawa 1991 r.
- Wytyczne badań właściwości ochronnych betonu względem zbrojenia w mostach, IBDiM, Warszawa 1992.
- Procedury badawcze IBDiM: PB-TM-X1 i PB-TM-X2



**M.24.01.02 BETONOWANIE UBYTKÓW W KONSTRUKCJI****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót polegających na betonowaniu ubytków w konstrukcji podpór i ustrojów niosących remontowanych obiektów mostowych.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót polegających na betonowaniu ubytków w konstrukcji podpór i ustrojów niosących remontowanych obiektów mostowych.

Zakresem niniejszej Specyfikacji objęte są te fragmenty istniejących elementów mostu, które uległy korozji uszkodzeniom w tak znacznym stopniu i zakresie, że ich naprawy nie można dokonać przy użyciu preparatów do naprawy betonu (ubytki betonu przekraczają 6 cm).

Miejsca podlegające betonowaniu ubytków wskazane są w Rysunkach. Niezależnie od tego, roboty objęte niniejszą Specyfikacją mogą wynikać z przeglądu tych elementów konstrukcji, które odsłonięte zostaną po dokonaniu prac rozbiórkowych, lub też po podniesieniu przęseł konstrukcji.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacją i poleceniami Inżyniera.

**2. Materiały**

Stal zbrojeniowa gatunku St3S-b wg Specyfikacji M.12.01.01 oraz gatunku 18G2-b wg Specyfikacji M.12.01.02.

Beton klasy B30 wg Specyfikacji M.13.01.00

**3. Sprzęt**

Wg Specyfikacji M.12.01.00 oraz M.13.01.00

**4. Transport**

Wg Specyfikacji M.12.01.00 oraz M.13.01.00

**5. Wykonanie robót**

5.1. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe.

**5.2 Przygotowanie robót**

Przygotowanie robót obejmuje:

- usunięcie w miejscach określonych w Rysunkach skorodowanego betonu w taki sposób, aby nie naruszyć istniejącego zbrojenia,
- Beton należy usunąć do „zdrowego” betonu. „Zdrowy” beton winien spełniać warunki:

- zawartość chlorków  $\leq 0,4\%$
- $\text{pH} \geq 11$
- brak karbonatyzacji

• wytrzymałość betonu nie mniejsza od stwierdzonej dla betonu nieskorodowanego w danym elemencie konstrukcyjnym.

- zbadanie stopnia korozji odsłoniętego zbrojenia i ustalenie, które z prętów muszą zostać usunięte i zastąpione równoważnymi co do przekroju i rozstawu (usunięciu podlegają pręty, których ubytki korozyjne przekraczają 10% przekroju pierwotnego),
- sporządzenie szkiców rysunkowych podających wymiary odtwarzanego pierwotnego kształtu elementu w nawiązaniu do jego części nienaruszonej oraz, w razie konieczności, dobranie uzupełniającego zbrojenia, zwłaszcza przeciwskurczowego, wraz z rozwiązaniem sposobu połączenia tego zbrojenia z istniejącym (nie usuniętym) betonem i istniejącym zbrojeniem. Szkice te winny być przedłożone Inżynierowi do akceptacji.

### 5.3. Zakres robót

Zakres robót przy dobetonowaniu ubytków obejmuje:

- oczyszczenie betonu istniejącego w miejscach dobetonowywanych,
- oczyszczenie istniejącego zbrojenia metodą strumieniowo-ścierną,
- wymianę zbrojenia skorodowanego (jeśli ubytek powierzchni pręta na skutek korozji przekracza 10%),
- zabezpieczenie antykorozyjne odsłoniętych i oczyszczonych prętów zbrojeniowych powłokami mineralnymi na bazie żywic epoksydowych,
- wykonanie szalowania,
- betonowanie ubytków,
- pielęgnacja betonu,
- rozszalowanie.

### 5.4. Zasady prowadzenia robót

Zgodnie ze Specyfikacjami:

- M.12.01.00 Stal zbrojeniowa,
- M.13.00.00 Beton,
- M.22.01.03 Osadzanie w betonie kotew i prętów.

## 6. Kontrola jakości robót

Zgodnie z wymaganiami Specyfikacji wymienionych w pkt. 5.4.

## 7. Odbiór robót

Odbiorom częściowym podlegają:

- roboty polegające na skuciu skorodowanego betonu, oczyszczeniu miejsc połączeń betonów oraz na oczyszczeniu istniejącego zbrojenia,
- ułożenie zbrojenia dodatkowego wraz z jego połączeniami i zakotwieniami,
- szalowanie.

Odbiór końcowy po całkowitym zakończeniu robót naprawczych danego elementu betonowanego na podstawie oględzin wykonanych robót, protokołów z odbiorów częściowych i wyników badań próbek betonu.

## 8. Zakres rzeczowy robót

Wykonanie robót objętych niniejszą Specyfikacją obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera,
- wykonanie rusztowań umożliwiających dostęp do miejsca wykonania prac,
- usunięcie skorodowanego betonu i oczyszczenie miejsca połączenia betonu istniejącego z betonem układanym,
- wykonanie badań związanych z określeniem zakresu usunięcia skorodowanego betonu i skorodowanej stali,
- sporządzenie rysunków części konstrukcyjnych, które podlegają dobetonowaniu wraz z naniesieniem zbrojenia istniejącego i dobetonowanego,



- 
- oczyszczenie odsłoniętego zbrojenia przez piaskowanie,
  - wymiana zbrojenia skorodowanego wraz z połączeniem go ze zbrojeniem nie podlegającym wymianie,
  - wykonanie szalowania,
  - wykonanie i transport mieszanki betonowej,
  - ułożenie betonu wraz z jego zagęszczeniem,
  - pielęgnację betonu,
  - rozszalowanie,
  - oczyszczenie miejsca pracy.

## **9. Przepisy związane**

Według zapisów zawartych w Specyfikacji powołanych w niniejszej Specyfikacji.



## M.24.01.03 INIEKCJA RYS LUB PĘKNIĘĆ BETONU

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z iniekcją rys lub pęknięć w betonowych elementach istniejących konstrukcji obiektów mostowych oraz styków belek metodą iniekcji wysokociśnieniowej.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują czynności umożliwiające i mające na celu likwidację rys lub pęknięć o rozwarości powyżej 0,2 mm.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” pkt 1.

**Rysa** - przerwa ciągłości materiału występująca tylko w części przekroju poprzecznego elementu.

**Pęknięcie** - przerwa ciągłości materiału w całym przekroju poprzecznym elementu, powodująca rozdzielenie betonu w tym elemencie na dwie części.

**Iniekcja ciśnieniowa** - metoda wtlaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia pod ciśnieniem większym niż ciśnienie atmosferyczne.

**Kompozycja iniekcyjna** - ciekły preparat, który po wypełnieniu rysy lub pęknięcia twardnieje i zespała rozdzielone części betonu tworząc sztywną lub elastyczną skleinę.

**Wentyl iniekcyjny** - urządzenie umożliwiające wprowadzenie kompozycji iniekcyjnej pod ciśnieniem do rysy lub pęknięcia w betonie.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

### 2. MATERIAŁY

#### 2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

#### 2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów

Doboru kompozycji iniekcyjnej dokonuje Wykonawca. Dobór ten podlega akceptacji przez Inżyniera.

Kompozycja iniekcyjna użyta przez Wykonawcę do wypełniania rys lub pęknięć w betonie powinna posiadać Aprobatę Techniczną IBDiM.

Do iniekcji rys lub pęknięć może być użyta jedynie kompozycja przeznaczona do stosowania przy wilgotnym podłożu betonowym i o nie przeterminowanej przydatności do stosowania.

„Wykonawca” obowiązany jest udokumentować źródło zakupu kompozycji iniekcyjnej lub jej składników i przedłożyć te dokumenty na piśmie.

Dopuszcza się również za zgodą Inżyniera możliwości zastosowania do iniekcji, zwłaszcza dla pęknięć, zaczynu cementowego.

Przyczepność do betonu kompozycji iniekcyjnej, wyznaczona metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\phi$  50 mm, powinna wynosić nie mniej niż 1,5 MPa.

Wentyle iniekcyjne powinny być osadzone w betonie naprawianego elementu w sposób gwarantujący szczelność.

W przypadku stosowania do iniekcji zaczynu cementowego należy stosować materiały zgodne z wymaganiami podanymi w Specyfikacji M.13.01.00.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

#### **3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu**

Pompa do tłoczenia kompozycji iniekcyjnej powinna zapewniać możliwość sterowania ilością i ciśnieniem iniektu. Powinna ona tłoczyć kompozycję w sposób równomierny bez gwałtownych zmian ciśnienia.

Sprzęt oraz instalacja hydrauliczna zestawu iniekcyjnego, przy ciśnieniu roboczym iniektu do 10 MPa, nie powinny wykazywać żadnych przecieków kompozycji.

### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Transport i magazynowanie przez Wykonawcę materiałów iniekcyjnych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Szczegółowe wymagania dotyczące wykonania robót**

##### **5.2.1. Program Zapewnienia Jakości (PZJ)**

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) zawierającego:

projekt organizacji i harmonogram robót objętych niniejszą ST,  
program zapewnienia bezpieczeństwa pracy oraz ochrony zdrowia i środowiska podczas wykonywania robót objętych niniejszą ST,  
inwentaryzację szczegółową rys i nieszczelności oraz sporządzenie planu iniekcji,  
opracowanie rysunków warsztatowych zawierający zakresem i charakterem rys i pęknięć betonu.

Dla sporządzonego w w/w zakresie PZJ Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera.

### 5.2.2. Przegląd techniczny

Przed i po oczyszczeniu powierzchni betonowych należy dokonać komisyjnego przeglądu stanu technicznego powierzchni betonowych w zakresie pęknięć lub rys o szerokości rozwarcia  $> 0,2$  mm.

Przegląd ma na celu ustalenie zakresu uszkodzeń i koniecznych zabiegów naprawczych objętych niniejszą Specyfikacją, wykonanie których należy do obowiązków Wykonawcy.

### 5.2.3. Wykonanie robót

Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia we własnym zakresie Projektu organizacji i technologii robót który podlega zaakceptowaniu przez Inżyniera.

**5.2.3.1.** Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi ważne świadectwo kwalifikacyjne, wydane przez IBDiM, upoważniające go do wykonywania napraw betonowych elementów konstrukcji mostowych metodą iniekcji.

**5.2.3.2.** Wykonawca zobowiązany jest przed przystąpieniem do robót iniekcyjnych do wykonania piaskowania wszystkich betonowych elementów konstrukcyjnych obiektu, za wyjątkiem elementów przewidzianych w Rysunkach do rozbiórki, następnie do sporządzenia szczegółowej inwentaryzacji rys występujących na danym obiekcie oraz sporządzenia szczegółowego planu rys ze wskazaniem rys o szerokości rozwarcia  $> 0,2$  mm podlegających iniekcji. Plan ten wymaga akceptacji przez Inżyniera i stanowić będzie podstawę do powykonawczego obmiaru robót.

**5.2.3.3.** Wykonawca obowiązany jest prowadzić na bieżąco dokumentację prac iniekcyjnych. W dokumentacji tej, dla każdej rysy lub pęknięcia powinny być podane informacje dotyczące:

- ruchu drogowego na obiekcie w trakcie prowadzenia robót iniekcyjnych,
- stanu pogody,
- ciśnienia początkowego i końcowego wtłaczanej kompozycji,
- objętości wtłoczonej kompozycji iniekcyjnej,
- trudności w trakcie prowadzenia prac iniekcyjnych.

**5.2.3.4.** Wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia prac iniekcyjnych, należy do Wykonawcy.

**5.2.3.5.** Otwory w betonie do osadzenia wentyli iniekcyjnych powinny być dokładnie odpylone przy pomocy odkurzacza przemysłowego. Usuwanie pyłu z otworów strumieniem sprężonego powietrza jest niedopuszczalne.

**5.2.3.6.** Prace iniekcyjne powinny być prowadzone przy temperaturze otoczenia i konstrukcji naprawianego elementu nie niższej niż  $+10^{\circ}\text{C}$  i nie wyższej niż  $+25^{\circ}\text{C}$ .

**5.2.3.7.** W porze deszczowej Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć miejsce prowadzonych prac iniekcyjnych prowizorycznym zadaszeniem.

**5.2.3.8.** W przypadku, gdy objętość wtłoczonej do wentyla kompozycji iniekcyjnej znacznie przekroczy przewidywana wielkość, a z sąsiednich wentyli otwartych nie będzie wyciekać kompozycja, Wykonawca obowiązany jest niezwłocznie zawiadomić o tym fakcie Inżyniera, który podejmie decyzję co do dalszego prowadzenia iniekcji.

- 5.2.3.9.** Przed wykonaniem właściwej iniekcji dla konstrukcji z rurami SPIRO należy wykonać próbę, czy wykonanie iniekcji jest możliwe. W przypadku gdy ze względu na penetrację iniektu do wnętrza konstrukcji (rur), nie będzie można wykonać iniekcji, rysy zabezpieczyć poprzez nacięcie i wypełnienie tak wykonanego nacięcia masą uszczelniającą.
- 5.2.3.10.** Po zakończeniu robót iniekcyjnych, wentyle powinny być usunięte z konstrukcji, a pozostałe po nich otwory należy wypełnić wg wymagań określonych w Specyfikacji M.13.01.00.
- 5.2.3.11.** W przypadku uszczelnienia izolacji rurki iniekcyjne wprowadza się do poziomu powierzchni uszczelnianego elementu.
- 5.2.3.12.** Sposób prowadzenia robót iniekcyjnych nie może powodować skażenia środowiska. Wszelkie odpady kompozycji iniekcyjnej lub jej składników oraz popłuczyny pozostałe po myciu sprzętu, Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu robót i poddać utylizacji.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

Kontrola jakości robót polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z Dokumentacją Projektową oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami.

Przed przystąpieniem do wtłaczania kompozycji iniekcyjnej do rysy lub pęknięcia, Wykonawca obowiązany jest dokonać kontroli drożności szczeliny pomiędzy sąsiednimi wentylami przy użyciu sprężonego powietrza o ciśnieniu nie mniejszym niż 0,6 MPa.

W przypadku stwierdzenia braku drożności, Wykonawca powinien zainstalować dodatkowy wentyl.

Podstawą oceny jakości wykonanych prac iniekcyjnych są dane zawarte w dokumentacji prac iniekcyjnych oraz wizualne sprawdzenie wypełnienia rysy lub pęknięć kompozycją po usunięciu masy powierzchniowego uszczelnienia rysy.

W przypadku stwierdzenia nieprawidłowości przebiegu prac iniekcyjnych jak:

- zbyt mała w stosunku do przewidywanej wielkości objętość kompozycji iniekcyjnej wtłoczonej do wentyla,
- widoczne po zdjęciu masy powierzchniowego uszczelnienia odcinki rysy lub pęknięć nie wypełnione kompozycją,
- nie pojawienie się kompozycji w sąsiednim, otwartym wentylu,
- nieprzewidziana przerwa w iniektowaniu rysy lub pęknięcia,
- zbyt niska temperatura powietrza lub konstrukcji w czasie prowadzenia prac iniekcyjnych,
- inne czynniki mające wpływ na jakość wykonanych prac iniekcyjnych,

Inżynier może zażądać od Wykonawcy dokonania na koszt własny odwiertów kontrolnych we wskazanym przez Inżyniera miejscach, przy użyciu wiertła koronkowego o średnicy nie mniejszej niż 60 mm i pobranie próbek betonu o długości określonej przez Inżyniera.

O jakości prac iniekcyjnych w takim przypadku decyduje stopień wypełnienia kompozycją rysy lub pęknięcia w wyciętej próbce oraz postać zniszczenia tej próbki przy ściskaniu.

Stopień wypełnienia rysy lub pęknięcia, mierzony jako stosunek sumy długości odcinków szczeliny wypełnionych kompozycją (cm) do całkowitej długości skleiny, widocznej na poboczniczy i podstawach próbki walcowej (cm) nie powinien być mniejszy niż 85%.

Zniszczenie wyciętej próbki przy ściskaniu powinno nastąpić w betonie, a nie w skleinie.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru jest 1 metr bieżący rysy lub pęknięcia powierzchni betonu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

Odbiorowi podlegają:

- roboty przygotowawcze (uszczelnienie powierzchniowe rys, osadzenie wentyli) oraz wykonanie pomostów roboczych umożliwiających dostęp do rys,
- roboty po ich zakończeniu ze sprawdzeniem jakości robót wg pkt.6. niniejszej Specyfikacji oraz zgodności zakresu wykonanych robót z planem iniekcji rys wg pkt. 5. niniejszej Specyfikacji.

Jeżeli wszystkie wymienione w punkcie 6 kontrole lub badania dadzą wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

Jakikolwiek, negatywny wynik przeprowadzonych kontroli lub badań powoduje nieodebranie całości robót objętych niniejszą ST. W takim przypadku Wykonawca ma obowiązek na własny koszt usunąć wszystkie usterki, wymienić wadliwe elementy, wykonać ponownie roboty, które przed odbiorem zostały źle wykonane i całość przedstawić do ponownego badania.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Wykonanie robót objętych niniejszą ST obejmuje:

sporządzenie Programu Zapewnienia Jakości (PZJ) wg p.5.2 wraz z uzyskaniem akceptacji Inżyniera, inwentaryzację szczegółową rys i nieszczelności oraz sporządzenie planu iniekcji, zakup, dostawę i magazynowanie materiałów, lub wyrobów potrzebnych do wykonania robót, wykonanie i rozbiórkę rusztowań pomostów roboczych, i innych urządzeń pomocniczych, niezbędnych do wykonania lub zabezpieczenia robót prowadzonych przy odbywającym się ruchu drogowym na obiekcie, wykonanie robót iniekcyjnych oraz wszystkich robót towarzyszących zabiegowi iniekcji, oczyszczenie stanowiska pracy, przeprowadzenie ewentualnych badań kontrolnych. uprzątnięcie miejsca robót wraz z wywozem i utylizacją zbędnych materiałów, odpadów oraz śmieci,

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1542:2000

Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych  
-- Metody badań -- Pomiar przyczepności przez odrywanie



**M.24.01.04 REMONT BALUSTRAD****1. Wstęp****1.1. Przedmiot Specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z remontem istniejących balustrad na istniejących obiektach mostowych.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji**

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu remont, w tym m.in. uzupełnienie braków i podwyższenie istniejących balustrad oraz dostosowanie ich do obowiązujących przepisów i zaleceń podanych na Rysunkach.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w DMU.00.00.00.

**Balustrada** – konstrukcja zabezpieczająca użytkowników chodników, schodów i pochylni przed upadkiem z wysokości.

**Poręcz** – element zwieńczający balustradę lub samodzielny element mocowany do konstrukcji obiektu inżynierskiego bądź innego elementu, służący do oparcia lub przytrzymania.

**2. Materiały**

Do uzupełnień brakujących elementów, wymiany elementów uszkodzonych, podwyższenia wysokości i innych zabiegów przewidzianych na Rysunkach należy wykorzystać:

kształtowniki, płaskowniki i blachy ze stali St3SY wg PN-88/H-08402,

rury ze stali R35 wg PN-89/H-84023.01,

po oczyszczeniu i zespawaniu segmentów należy je zabezpieczyć przed korozją poprzez ocynkowanie warstwą o grubości 85µm i malowaniem lakierem poliuretanowym o grubości powłoki 80µm,

**3. Sprzęt**

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

**4. Transport**

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Należy je umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem oraz przed uszkodzeniami samego elementu jak i nałożonej na niego powłoki antykorozyjnej.

## **5. Wykonanie robót**

### **1. Uwagi ogólne**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji wszelkie konieczne rysunki robocze remontu balustrad zawierające szczegóły remontu w tym m.in.: usunięcia elementów uszkodzonych, uzupełnienia brakujących elementów, podwyższenia balustrady, zamocowania balustrady.

### **2. Demontaż balustrady**

Sposób demontażu musi uwzględniać przewidziany w rysunkach roboczych sposób podwyższenia balustrady.

### **3. Podwyższenie balustrady**

Wysokość balustrady należy podwyższyć zgodnie z wymaganiami na Rysunkach, lub w przypadku gdy brak takiego określenia, do następujących minimalnych wysokości:

- 1,10m – przy chodnikach dla pieszych i obsługi,
- 1,20m – przy ścieżkach rowerowych,
- 1,30m – przy chodnikach dla pieszych nad liniami kolejowymi.

### **4. Poręcz**

Balustrada powinna być zwieńczona poręczą, której szerokość lub średnica powinna wynosić dla zabezpieczenia ruchu:

- pieszych i rowerów – nie mniej niż 8cm,
- obsługi i pieszych przy barierze wyposażonej w poręcz – nie mniej niż 3,5cm.

### **5. Wypełnienie balustrady**

Balustrady zabezpieczające ruch pieszych lub rowerów powinny zawierać prześwity elementów wypełnienia:

- pionowych – nie większe niż 14cm,
- poziomych rozmieszczonych do wysokości 0,7m – nie większe niż 15cm,
- poziomego, łączącego elementy pionowe wypełnienia – nie większe niż 12 cm od płaszczyzny chodnika.

W balustradzie zabezpieczającej ruch obsługi dopuszcza się zastosowanie oprócz poręczy tylko dwóch równoległych do niej elementów, z których jeden powinien być umieszczony w połowie jej wysokości, a drugi – na wysokości nie większej niż 12cm od płaszczyzny chodnika lub schodów.

### **6. Rozstaw słupków**

Rozstaw słupków, które przewidziane są do zamocowania balustrady w elementach konstrukcji obiektu, nie powinien być większy niż 2,5m.

### **7. Nośność balustrady**

Balustrady umieszczone na obiektach inżynierskich powinny mieć konstrukcję przenoszącą siły określone w normie *PN-85/S-10030*.

## **6. Kontrola jakości robót**

Sprawdzeniu podlegają prawidłowość geometrii, usytuowania, zamocowania balustrad oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

Dopuszczalna odchyłka od prawidłowego przebiegu wynosi 0,5 cm na długości 8 m.

Kontrola jakości zabezpieczeń antykorozyjnych wg *BN-89/1076-02* oraz *DIN 50976*.

## **7. Odbiór robót**

Odbiorom podlegają:

- warsztatowe wykonanie balustrad,
- balustrada po jej osadzeniu w konstrukcji i wykonaniu połączeń elementów,
- ochrona antykorozyjna balustrad.

**8. Zakres rzeczowy robót**

Wykonanie robót objętych niniejszą Specyfikacją obejmuje:  
opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera,  
opracowanie rysunków roboczych,  
demontaż jeśli jest konieczny lub jeśli wymagają tego Rysunki,  
zakup i dostarczenie niezbędnych materiałów,  
wykonanie niezbędnych elementów i ich montaż do konstrukcji balustrady,  
transport i wbudowanie w obiekt,  
ochronę antykorozyjną,  
wykonanie wymaganych badań,  
wywóz odpadów,  
zakup materiałów pomocniczych,

**9. Przepisy związane**

BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych, staliwnych i żeliwnych. Wymagania i badania.
PN-88/H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki.
PN-89/H-84023.01	Stal określonego zastosowania. Wymagania ogólne. Gatunki.
PN-80/H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania.
DIN 50976	
PN-85/S-10030	Obiekty mostowe. Obciążenia.



## M.24.01.05. RENOWACJA POWŁOK MALARSKICH STALOWYCH ELEMENTÓW WYPOSAŻENIA OBIEKTU

### 1. Wstęp

#### 1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z renowacją powłok antykorozyjnych na istniejących stalowych elementach wyposażenia obiektów mostowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Specyfikacją objęte są wymagania dotyczące następujących robót:

usunięcie uszkodzonej powłoki antykorozyjnej,  
oczyszczenie i przygotowanie powierzchni przewidzianej do renowacji,  
wykonanie nowych warstw zabezpieczenia antykorozyjnego.

Na istniejących obiektach mostowych występuje szereg stalowych elementów wyposażenia, które wymagać mogą renowacji powłok malarskich m.in.:

balustrady różnych typów,  
osłony przeciwporażeniowe.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w DMU.00.00.00.

**Balustrada** – konstrukcja zabezpieczająca użytkowników chodników, schodów i pochylni przed upadkiem z wysokości.

**Osłona przeciwporażeniowa** - osłona stosowana na obiektach mostowych nad torami zelektryfikowanymi w celu zabezpieczenia ludzi przed porażeniem prądem elektrycznym.

**Aklimatyzacja (sezonowanie) powłoki** - stabilizacja powłoki malarskiej w celu uzyskania przez nią zakładanych właściwości użytkowych.

**Czas przydatności wyrobu do stosowania** - czas, w którym materiał malarski po zmieszaniu składników nadaje się do nanoszenia na podłoże.

**Farba** - wyrób lakierowy pigmentowany, tworzący powłokę kryjącą, która spełnia przede wszystkim funkcję ochronną.

**Malowanie nawierzchniowe** - naniesienie farby nawierzchniowej na warstwę gruntującą w celu uszczelnienia i uodpornienia na występujące w atmosferze czynniki agresywne oraz uszkodzenia mechaniczne.

**Punkt rosy** - temperatura, w której zawarta w powietrzu para wodna osiąga stan nasycenia. Po obniżeniu temperatury powietrza lub malowanego obiektu poniżej punktu rosy następuje wykraplanie się wody zawartej w powietrzu.

**Rozcieńczalnik** - lotna ciecz dodawana do farby lub emalii w celu zmniejszenia lepkości do wartości przewidzianej dla danego wyrobu.

**Zabezpieczenie antykorozyjne** - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 "Wymagania ogólne".

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Rysunkami, Specyfikacjami i poleceniami Inżyniera.

## 2. Materiały

### 2.1. Wymagania ogólne

Elementy stalowe podlegające zabezpieczeniu, ze względu na warunki jej pracy, wymagają zastosowania specyficznych zestawów malarskich o podwyższonej trwałości, cechujących się następującymi właściwościami:

trudności z renowacją powłok (pod obiektem wzdłuż konstrukcji przebiegają ciągi komunikacyjne, dla których zachowana musi być ciągłość ruchu),

konstrukcja jest szczególnie ekspozycyjna na działanie promieni ultrafioletowych,

konstrukcja podlega dużym odkształceniom, wymagana jest więc duża elastyczność zastosowanych powłok.

Dobór zestawu malarskiego musi ściśle odpowiadać powyższemu warunkowi, co uwzględnione zostało w warunkach niniejszej Specyfikacji.

### 2.2. Wymagania formalne

Zestawu pokryć malarskich dokonuje Wykonawca, a szczegóły przedkłada Inżynierowi do zatwierdzenia.

Dobry zestaw pokryć winien:

posiadać Aprobata Techniczną IBDiM,

odpowiadać warunkom niniejszej Specyfikacji,

podlegać akceptacji Inżyniera.

### 2.3. Podstawowe materiały zestawu malarskiego

Dla warstwy gruntującej:

Dwuskładnikowa farba gruntująca na bazie żywicy epoksydowej z dodatkiem pigmentów i pyłu cynkowego. Grubość powłoki minimum 60µm – grubość suchej powłoki.

Dla międzywarstwy:

Dwuskładnikowa farba na bazie żywicy epoksydowej z wypełniaczem metalicznym. Grubość powłoki minimum 100µm – grubość suchej powłoki.

Dla warstwy nawierzchniowej:

Dwuskładnikowa farba nawierzchniowa na bazie poliuretanu, dostępna w kolorach matowych. Grubość powłoki minimum 80µm – grubość suchej powłoki.

Wszystkie powyższe farby muszą mieć odporności na działanie temperatury w suchej atmosferze minimum 150°C, a przy krótkotrwałym działaniu temperatury (w czasie kilku godzin) minimum 180°C, natomiast w wilgotnej atmosferze (konsolidacja pary wodnej przy gwałtownym ochłodzeniu) minimum 100°C.

Pozostałe własności farb zgodne z kartami technicznymi produktów sporządzonymi przez ich Producenta. Karty te należy przedłożyć Inżynierowi przy uzyskiwaniu jego akceptacji dla dobranej kombinacji malarskiej.

### 2.4. Kolor pokrycia malarskiego

Kolory dwóch pierwszych warstw dowolne, ale różniące się zdecydowanie dla różnych warstw.

Kolor wierzchniej warstwy pokrycia dobiera Wykonawca i przedkłada Inżynierowi do akceptacji.

### 2.5. Wymagania dla kompletnej powłoki zestawu antykorozyjnego

L.P.	WŁAŚCIWOŚĆ	JEDNOSTKI	WYMAGANIA	BADANIA WG
------	------------	-----------	-----------	------------

1	2	3	4	5
1	Minimalna grubość suchej powłoki	μm	240	PN-93/C-81515
2	Przyczepność farby gruntującej do podłoża	stopień	1	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
3	Przyczepność międzywarstwy	stopień	1-2	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
4	Przyczepność zestawu	stopień	1-2	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
5	Przyczepność zestawu po badaniach korozyjnych	stopień	2	PN-80/C-81531 p.1.2.1.
6	Odporność w zanurzeniu w wodzie destylowanej - cykle mokro/suche 16h/8h:	-		Procedura IBDiM
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup>		-	
	powłoka bez nacięcia		50 cykli, powłoka bez zmian <sup>2)</sup>	
7	Odporność w zanurzeniu w kwaśnym deszczu - cykle mokro/suche 16h/8h:	-		Procedura IBDiM
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup>		-	
	powłoka bez nacięcia		50 cykli, powłoka bez zmian <sup>2)</sup>	
8	Odporność w komorze solnej:	-		PN-88/C-81523
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup> czas obciążenia dopuszczalne odległości od rysy: korozja pęcherze		1440 h  3 mm 8 mm	
	powłoka bez nacięcia czas obciążenia dopuszczalne odległości od rysy: korozja pęcherze		1440 h powłoka bez zmian <sup>2)</sup>	
9	Odporność w komorze UV:	-		PN-93/C-81548
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup>		-	
	powłoka bez nacięcia		500 h; dop. nieznaczna zmiana barwy oraz zmiana połysku do 50% <sup>3)</sup> kredowanie max 2 stopień <sup>4)</sup>	
10	Wartość rezystancji powłok mierzona metodą spektroskopii impedancyjnej po badaniach korozyjnych wg punktów 1÷3	-		Procedura IBDiM
	powłoka z nacięciem <sup>1)</sup>		-	

	powłoka bez nacięcia		obniżenie rezystancji powłoki o max.20% jednak do wartości nie mniejszej niż $10^8 \Omega \text{cm}^2$	
11	Odporność na zmienne temperatury od -25°C do +55°C	-	300 cykli po 4 h powłoka bez zmian <sup>2)</sup>	PN-88/C-81556

1)Nacięcie wykonane wg PN-88/C-81523

2)Zniszczenie powłok określone wg PN-86/C-81555

3)Oznaczenie połysku wg PN-81/C-81550

4)Oznaczenie kredowania wg PN-82/C-81544

## 2.6. Wymagania szczegółowe

Preparaty stosowane na powłoki nawierzchniowe powinny gwarantować możliwość nanoszenia jednorazowo warstwy o grubości do 100  $\mu\text{m}$  w stanie suchym.

Podczas przygotowania produktu należy ściśle stosować się do zaleceń producenta i danych zawartych w kartach technicznych poszczególnego produktu oraz przestrzegać warunków jego użycia. Na każdym opakowaniu dostarczonej farby muszą być wszystkie napisy po polsku. Farby należy przechowywać w warunkach i okresach czasu określonych przez producenta.

Z uwagi na to, że są to farby dwuskładnikowe należy ściśle przestrzegać i kontrolować podane przez producenta warunki mieszania i czasy przydatności do użycia po zmieszaniu. Na pojemniku ze zmieszaną farbą musi być umieszczona na widocznym miejscu godzina przydatności farby do użycia.

## 2.7. Składowanie materiałów

Wyroby lakierowe należy przechowywać w magazynach zamkniętych, stanowiących wydzielone budynki lub wydzielone pomieszczenia, odpowiadające przepisom dotyczącym magazynów materiałów łatwo palnych zgodnie z normą *PN-89/C-81400*.

Temperatura wewnątrz pomieszczeń magazynowych powinna wynosić od +4 do +25°C.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu

Roboty można wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### 3.2. Sprzęt do czyszczenia konstrukcji

Czyszczenie konstrukcji należy przeprowadzić mechanicznie urządzeniami o działaniu strumieniowo-ściernym dowolnego typu, zaakceptowanymi przez Inżyniera. Sprzęt do czyszczenia oraz przedmuchiwania lub odkurzania oczyszczonych powierzchni musi zapewniać strumień odolowanego i suchego powietrza.

### 3.3. Sprzęt do malowania

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów, instrukcjami nakładania farb dostarczonymi przez producenta farb. Wymaganie to odnosi się przede wszystkim do metod aplikacji i parametrów technologicznych nanoszenia. Podane w kartach technicznych typy pistoletów i pomp nie mają charakteru obligatoryjnego i mogą być zastąpione sprzętem o zbliżonych właściwościach technicznych dostępnym w kraju. Rodzaj użytego sprzętu podlega akceptacji przez Inżyniera. Prawidłowe ustalenie parametrów malowania należy przeprowadzić na próbnych powierzchniach i uzyskać akceptację Inżyniera.



#### 4. Transport

Transport wyrobów lakierowych i rozcieńczalników winien odbywać się z zachowaniem obowiązujących przepisów o przewozie materiałów niebezpiecznych określonych w *PN-89/C-81400*.

#### 5. Wykonanie robót

##### 5.1. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniające wszystkie warunki w jakich będzie wykonane **oczyszczanie** i pokrywanie powłokami malarskimi.

##### 5.2. Zakres wykonywanych robót

##### 5.2.1. Przygotowanie powierzchni do malowania

Powierzchnie przewidziane do malowania należy oczyścić. Oczyszczenie polega na usunięciu z powierzchni stalowych zanieczyszczeń w postaci zgorzeliny, rdzy, tłuszczów, smarów, kurzu, pyłu, wilgoci i resztek z procesu spawania. Podstawową czynnością jest usunięcie zgorzeliny i rdzy, co należy wykonać przy pomocy metody strumieniowo - ścierniej (śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, dopuszczając używanie innych środków o podobnej skuteczności.

Wymagana chropowatość powierzchni przed ułożeniem warstwy gruntującej  $R_{y5}$  ( $R_z$ ) = 25-75  $\mu\text{m}$ , wg PN-ISO 8503.

Pył i kurz należy usunąć z oczyszczonych powierzchni bezpośrednio przed malowaniem przy pomocy szczotek z włosia lub przy pomocy przedmuchiwania strumieniem suchego, odolionego powietrza bądź przy pomocy odkurzaczy przemysłowych.

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.

Przygotowanie powierzchni stali do malowania musi być zgodne z normą *PN-ISO/8501*.

Oczyszczone powierzchnie należy pokryć farbą do gruntowania nie później niż po upływie 3 godzin od czyszczenia.

Dla nowych konstrukcji wymagane jest oczyszczenie powierzchni do stopnia czystości Sa 2 1/2 wg PN-ISO 8503.

Sposób czyszczenia pozostawia się do uznania Wykonawcy. Zabrania się stosowania do oczyszczania piasku kwarcowego, zaleca się użycie śrutu kulistego (1,0-1,8mm), śrutu łamanego ostrokrawędziowego (0,7-1,4mm) lub śrutu ciętego  $\phi$  0,4-0,6mm i długości 2mm. Oczyszczenie musi gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier ma prawo dokonania odbioru oczyszczanych powierzchni i wyrażenia zgody na nanoszenie powłoki malarskiej.

Wykonawca ma obowiązek zabezpieczyć miejsce prowadzenia robót związanych z czyszczeniem i malowaniem w celu zminimalizowania uciążliwości dla użytkowników przyległego systemu dróg i ochrony środowiska przed zanieczyszczeniami pochodzącymi z oczyszczanych powłok, materiału czyszczącego, farb itp.

Sposób zabezpieczenia musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

##### 5.2.2. Nanoszenie powłok malarskich

Nanoszenie farb należy wykonywać zgodnie z kartami technicznymi produktów. Inżynier może zarządzić wykonanie próbnych powłok malarskich na wytypowanych fragmentach konstrukcji w celu oceny ich jakości, przyczepności do podłoża, bądź przydatności zaproponowanych przez Wykonawcę technik nanoszenia powłok i eliminacji technik nie gwarantujących odpowiedniej jakości robót.

##### 5.2.2.1. Warunki wykonywania prac malarskich

Temperatura farby podczas jej nanoszenia, temperatura malowanej konstrukcji, a także temperatura i wilgotność względna powietrza powinny odpowiadać warunkom podanym w kartach technicznych poszczególnych produktów. Zwraca się uwagę na zróżnicowaną tolerancję

poszczególnych produktów, na wilgotność powietrza oraz temperaturę powietrza i malowanej konstrukcji.

Nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy - temperatura powinna być wyższa o co najmniej 2°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4<sup>0</sup>Beauforta lub silniejszym). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi 15÷25°C.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Należy przestrzegać czasu schnięcia poszczególnych warstw.

#### 5.2.2.2. Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji. Inżynier może zalecić wykonanie badań kontrolnych, wybranych lub pełnych, przewidzianych w zestawie wymagań dla danego materiału i wg metod przewidzianych w odpowiednich normach.

Każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej. W ogólnym ujęciu na procedurę tą składają się: mieszanie zawartości poszczególnych opakowań w celu jej ujednolicenia, mieszanie ze sobą w określonych proporcjach i określony sposób poszczególnych składników (opakowań), dodawanie rozcieńczalnika o rodzaju i w ilościach dostosowanych do metody aplikacji (i ewentualnie do temperatury otoczenia).

Zaleca się używanie mieszadeł mechanicznych.

Zwraca się uwagę, że wytypowane w niniejszej Specyfikacji farby są chemoutwardzalne i w związku z tym mają ograniczoną żywotność po wymieszaniu składników. Dlatego należy bezwzględnie przestrzegać zużywania całej przygotowanej do stosowania ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.

#### 5.2.2.3. Gruntowanie i nakładanie międzywarstwy

Farby do gruntowania należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych odpowiadających tym farbom. Szczególną uwagę należy poświęcić starannemu zagruntowaniu spoin i krawędzi z tym, że krawędzie przewidziane do wykonania spoin nie powinny mieć powłoki malarskiej w pasach o szerokości 50mm. Pasy te na okres transportu i składowania konstrukcji powinny być zabezpieczone spawalnym gruntem ochrony czasowej zapewniający ochronę na okres do 12 miesięcy. Grunt ten musi być kompatybilny z innymi stosowanymi gruntami.

Nanoszenie następnej warstwy - międzywarstwy epoksydowej może się odbywać po upływie wymaganego podanego przez producenta dla danego gruntu czasu do nakładania następnej powłoki. Czas ten zależy głównie od temperatury i wilgotności w zależności od stosowanych preparatów.

#### 5.2.2.4. Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte międzywarstwą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. Jeżeli został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem międzywarstwy a nakładaniem nawierzchniowej farby należy przeprowadzić zalecane przez niego przygotowanie powierzchni np. przez umycie powierzchni odpowiednim rozcieńczalnikiem. Farby nawierzchniowe należy nanosić w sposób określony w kartach technicznych, odpowiadających tym farbom.

#### 5.2.2.5. Malowanie konstrukcji w miejscach styku

Malowanie spoin po ich wykonaniu wymaga bardzo starannego oczyszczenia przylegających powierzchni stalowych. Szwy spawalnicze należy wyrównać przez oszlifowanie i natychmiast po oczyszczeniu nałożyć warstwę farby do gruntowania, a następne warstwy nanosić wg zasad niniejszej Specyfikacji.

#### 5.2.2.6. Powierzchnie przeznaczone do zabetonowania

Powierzchni przeznaczonych do późniejszego zabetonowania (np. górne powierzchnie pasów górnych mostów zespolonych) nie należy pokrywać powłokami malarskimi.

Powierzchnie te bezpośrednio przed ułożeniem betonu należy oczyścić szczotkami.

### 5.2.3.    Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom zagruntowanym należy w czasie ich składowania zapewnić odpowiednie warunki, chroniąc od opadów atmosferycznych, kurzu i brudu. Powłoki malarskie winny być chronione w czasie transportu elementów przez odpowiednie przekładki z gumy lub filcu, a elementy muszą być odpowiednio mocowane. Elementy konstrukcyjne powinny być zaopatrzone w uchwyty ułatwiające załadunek i rozładunek. Nie dopuszcza się składowania elementów konstrukcji bezpośrednio na ziemi, winny być składowane na podkładkach z drewna, stali lub betonu, co najmniej 300 mm nad poziomem terenu.

Elementy zagruntowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

Nanoszenie betonu na elementy lub układanie prefabrykatów, bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki.

### 5.3.       Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy

Prace związane z wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego stwarzają duże zagrożenie dla zdrowia pracowników, należy więc przestrzegać poniższych zaleceń odnośnie wykonywanych prac:

nie używać do oczyszczania piasku kwarcowego,

czyszczenie strumieniowo-ścieczne winno odbywać się w zamkniętych pomieszczeniach obsługiwanych z zewnątrz. Gdy odbywa się ono z udziałem pracownika, to należy go zaopatrzyć w pyłoszczelny skafander z doprowadzeniem i odprowadzeniem powietrza. Przy śrutowaniu pracownik winien mieć kask dźwiękochłonny, a przy czyszczeniu szczotkami okulary ochronne,

przy pracach związanych z transportem, przechowywaniem i nakładaniem materiałów malarskich należy przestrzegać zasad higieny osobistej, a w szczególności nie przechowywać żywności i ubrania w pomieszczeniach roboczych i w pobliżu stanowisk pracy, nie spożywać posiłków w miejscach pracy, ręce myć w przypadku zabrudzenia farbą tamponem zwilżonym w rozcieńczalniku, a po jego odparowaniu wodą z mydłem, skórę rąk i twarzy posmarować przed pracą odpowiednim kremem ochronnym.

Wykonawca ma obowiązek zebrania i usunięcia z placu budowy pozostałości farb, materiału czyszczącego oraz zanieczyszczeń pochodzących z oczyszczanych powłok, itp. do miejsca składowania i utylizacji za pomocą środków transportowych zaakceptowanych przez Inżyniera.

## 6.        Kontrola jakości robót

### 6.1.       Sprawdzenie jakości materiałów malarskich

Ocena materiałów malarskich winna być oparta na atestach Producenta. Producent jest zobowiązany przedstawić orzeczenie kontroli o jakości wyrobu, a na życzenie Inżyniera zaświadczenie o wynikach ostatnio przeprowadzonych badań pełnych danego materiału. W przypadku braku atestu, Wykonawca powinien przedstawić własne badania wykonane zgodnie z metodami badań określonymi w normach przedmiotowych i w zakresie badań wymaganych przez Inżyniera.

### 6.2.       Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o *PN-70/H-97052* oraz wymagania zawarte w kartach technicznych produktów wymienionych w niniejszej Specyfikacji. Polega ona na wizualnej ocenie stopnia czystości i chropowatości powierzchni stali oraz ocenie stanu powierzchni (suchość, brak zapyleń i zanieczyszczeń olejami i smarami, brak rdzy nalotowej). Ocenę przeprowadza się bezpośrednio po przygotowaniu powierzchni, jednak nie później niż po 3 godzinach oraz dodatkowo bezpośrednio przed malowaniem. Ocenę wymaganego stopnia czystości przeprowadza się w oparciu o *PN-ISO 8501* oraz *PN-ISO 8503*.

### 6.3.       Kontrola nakładania powłok malarskich

Kontrola nakładania powłok malarskich winna przebiegać pod kątem poprawności użytego sprzętu, techniki nakładania materiału malarskiego i stosowanych parametrów technologicznych oraz przestrzegania zaleceń dotyczących warunków pogodowych i zabezpieczenia świeżo wykonanych powłok a także przestrzegania czasu schnięcia i aklimatyzacji powłok.

Inżynier może zalecić pomiar w czasie malowania grubości mokrych powłok poszczególnych warstw wg *PN-93/C-81545*.

Sprawdzeniu podlega liczba wykonanych warstw powłok malarskich.

#### 6.4. Sprawdzenie jakości wykonanych powłok

Ocenę jakości wykonanych powłok wykonuje się po zagruntowaniu przed wysyłką elementów konstrukcji na budowę oraz po wykonaniu warstw nawierzchniowych. Ocenę dokonuje się pod kątem grubości, porowatości i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

Grubość powłoki winna być zgodna z niniejszą Specyfikacją. Mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno - indukcyjnych, zgodnie z *PN-93/C-81515*, lub innych zapewniających dokładność  $\pm 10\%$ .

Pomiar należy wykonać w co najmniej 7 punktach konstrukcji, a za wynik ostateczny pomiaru należy przyjąć średnią arytmetyczną wyników uzyskanych z 5 pomiarów, po odrzuceniu 2 najwyższych odczytów z 7 pomiarów. Średnia ta nie może wynosić mniej niż grubość ustalona dla danej powłoki.

Badanie porowatości należy przeprowadzić za pomocą poroskopu wg *PN-82/C-81544*.

Badanie przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić wg *PN-80/C-81531*.

Powłoka uszkodzona w miejscach wykonywania oznaczeń powinna być naprawiona pędzlem, z zastosowaniem farb wg niniejszej Specyfikacji.

Ocenę wyglądu dokonuje się nieuzbrojonym okiem przy świetle dziennym lub sztucznym o mocy 100 W z odległości 30-40 cm od powierzchni.

Warstwy gruntowe nie powinny mieć pomarszczeń i zacieków oraz wygląd matowy.

Warstwy nawierzchniowe powinny mieć powierzchnię gładką bez pomarszczeń, zacieków i chropowatości.

Powłoka nie może odstawać od podłoża i mieć wtrąceń ciał obcych.

#### 7. Odbiór robót

Warunki ogólne odbioru prac podano w Specyfikacji DMU.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty objęte niniejszą Specyfikacją podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

#### 8. Zakres rzeczowy robót

Wykonanie robót objętych niniejszą Specyfikacją obejmuje:

- opracowanie projektu organizacji i harmonogramu robót oraz uzyskanie akceptacji Inżyniera,
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji,
- czyszczenie konstrukcji,
- wykonanie powłok na powierzchniach przewidzianych w Rysunkach z zastosowaniem powłok malarskich zgodnych z warunkami Specyfikacji i zaakceptowanych przez Inżyniera,
- wykonanie niezbędnych rusztowań wiszących i stojących i ich przekładanie
- przeprowadzenie badań i pomiarów przewidzianych w niniejszej Specyfikacji,
- dostosowanie się do warunków pogodowych oraz do wymaganych przerw między poszczególnymi operacjami (warstwami),
- zabezpieczenie wykonywanych powłok w trakcie ich schnięcia przed skutkami opadów atmosferycznych, zanieczyszczeń oraz oddziaływania przejeżdżających pojazdów,
- demontaż rusztowań i usunięcie ich poza pas drogowy,
- zapewnienie odpowiednich warunków przechowywania materiałów malarskich i składowania dostarczonych z wytwórni elementów konstrukcji,
- zabezpieczenie odpowiednich warunków bezpieczeństwa i higieny pracy,
- ochrona urządzeń obcych znajdujących się na obiekcie w czasie czyszczenia i malowania,
- zabezpieczenie otoczenia przed szkodliwym oddziaływaniem robót na środowisko, przechodniów i użytkowników tras komunikacyjnych w obrębie prowadzenia robót,
- wykonanie ekranów zabezpieczających.
- wykonanie próbnych powłok malarskich,
- uporządkowanie miejsca robót,

koszt opracowania projektu niezbędnych dla prowadzenia robót rusztowań, pomostów i ekranów zabezpieczających.

## 9.      **Przepisy związane**

PN-89/C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.
PN-74/C-81515	Wyroby lakierowe. Nieniszczące pomiary grubości powłok.
PN-80/C-81531	Wyroby lakierowe. Określanie przyczepności powłok do podłoża oraz przyczepności międzywarstwowej.
PN-68/C-81544	Wyroby lakierowe. Określanie stopnia zniszczenia pokryć w wyniku działania czynników atmosferycznych.
PN-68/C-81545	Wyroby lakierowe. Pomiar grubości mokrych warstw.
PN-70/H-97050	Ochrona przed korozją. Wzorce jakości przygotowania powierzchni stali do malowania.
PN-70/H-97051	Ochrona przed korozją. Przygotowanie powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania. Ogólne wytyczne.
PN-70/H-97052	Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.
PN-70/H-97053	Ochrona przed korozją. Malowanie konstrukcji stalowych. Ogólne wytyczne.
BN-87/4258-01	Wyroby ścierne. Ścierniwo z żużli pomiedziowych.
PN-89/S-10050	Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.
PN-71/H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk.
PN-71/H-04653	Ochrona przed korozją. Podział i oznaczenie warunków eksploatacji wyrobów metalowych zabezpieczonych malarskimi powłokami ochronnymi.
PN-86/H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi.  Instrukcja malowania i renowacji pokryć malarskich wykonywanych poza wytwórnią na stalowych konstrukcjach mostowych, IBDiM Warszawa, 1989 r.



**M.24.02.00 NAPRAWA KONSTRUKCJI BETONOWYCH****M.24.05.01. BETON NATRYSKOWY - TORKRET****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru betonu natryskowego.

**1.2. Zakres stosowania ST**

ST jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy ST, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu natryskowego i obejmują:

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą wykonania zgodnie z dokumentacją projektową robót wymienionych w p. 1.1., związanych z:

- nałożenie warstwy betonu natryskowego metodą suchą - powierzchnie pionowe,
- przygotowaniem i ułożeniem siatki zbrojeniowej
- wykonaniem rusztowań roboczych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia używane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.**

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

**2. MATERIAŁY****2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

**2.2. Szczegółowe wymagania dotyczące materiałów****2.2.1. Składniki mieszanek betonowych**

Do natrysku metodą suchą należy stosować zaprawę cementową z włóknami polipropylenowymi [w celu poprawienia efektywności można zastosować zaprawę z dodatkiem aktywnej mikrokrzemionki oraz migrujących inhibitorów korozji typu MCI].

Zastosowana zaprawa (system) musi posiadać Aprobatę Techniczną. Dopuszcza się zastosowanie indywidualnie zaprojektowanej mieszanki.

Należy zastosować mieszankę o klasie odpowiadającej betonowi minimum B30.

Nie dopuszcza się indywidualnego przygotowania mieszanki bezpośrednio na placu budowy.

#### **2.2.1.2. Beton natryskowy niekonstrukcyjny. Ogólne właściwości.**

##### **2.2.1.2.1 Cement**

Należy stosować cement portlandzki czysty, marki C42,5,

Wymaga się aby cementy te charakteryzowały się następującym składem:

- zawartość krzemianu trójwapniowego  $\text{Ca}_3\text{Si}$  - 50 - 60%,
- zawartość glinianu trójwapniowego  $\text{Ca}_3\text{Al}$  - możliwie mała do 7%,
- zawartość alkaliów - do 0.6%, a maksymalnie do 0.9% pod warunkiem stosowania kruszywa niereaktywnego.

Ponadto zaleca się, aby zawartość  $\text{C}_4\text{AF} + 2 \text{C}_3\text{A}$  była mniejsza od 20%. Cement pochodzący z każdej dostawy musi być poddany badaniom wg normy PN-EN 196-1:1996, a wyniki ocenione wg normy PN-EN 197-2:2002. Zakres badań cementu pochodzącego z dostawy, dla którego jest atest z wynikami badań cementowni można ograniczyć do oznaczenia wytrzymałości na ściskanie.

##### **2.2.1.2.2 Kruszywo**

Należy stosować kruszywo o uziarnieniu do 8 mm łamane (grysy granitowe lub bazaltowe) o kształcie ziaren zbliżonym do sześciangu i naturalne kruszywo otoczkowe (żwiry) oraz piasek.

Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 10%
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02) do 10%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%,
- 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 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

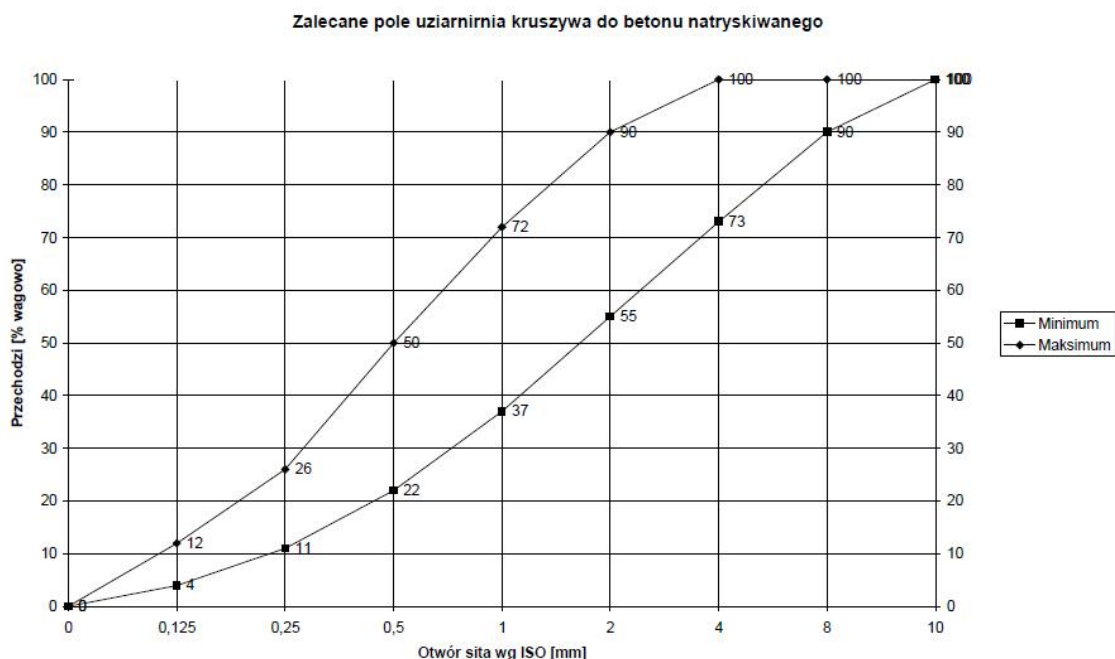
Żwir powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla gatunku I - w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto:

- reaktywność alkaliczna: jak dla grysów,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej: jak dla grysów.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:



- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1.5%,
- zawartość związków siarki - do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.



Grysy powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- zawartość pyłów mineralnych - do 1%,
- zawartość ziaren nieforemnych (tj. wydłużonych i płaskich) - do 10%
- wskaźnik rozkruszenia dla grysów - do 8%,
- nasiąkliwość - do 1%,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej (wg BN-84/6774-02)  
do 10%,
- mrozoodporność wg metody bezpośredniej - do 2%,
- 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 0.25%,
  - zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.
- świr powinien spełniać wymagania normy PN-86/B-06712 dla gatunku I - w zakresie cech fizycznych i chemicznych. Ponadto:

- reaktywność alkaliczna: jak dla grysów,
- mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej: jak dla grysów.

Piasek powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość pyłów mineralnych - nie więcej niż 1.5%,
- zawartość związków siarki - do 0.2%,
- zawartość zanieczyszczeń obcych - do 0.25%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych nie dająca barwy ciemniejszej od wzorcowej.

W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny. Dostawca zobowiązany jest do przekazywania dla każdej partii kruszywa atestu zawierającego wyniki badań pełnych wg PN-86/B-06712.

Kruszywo pochodzące z każdej dostawy musi być poddane badaniom niepełnym obejmującym:

- oznaczenie składu ziarnowego,
- oznaczenie zawartości pyłów,
- oznaczenie zawartości ziaren nieforemnych,
- oznaczenie zawartości zanieczyszczeń obcych,
- oznaczenia zawartości grudek gliny.

#### 2.2.1.2.3 Woda

Zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. W przypadku poboru z innego źródła należy przeprowadzić bieżącą kontrolę zgodnie z PN-EN 1008-1:2004 [PN-88/B-32250].

#### 2.2.1.2.4. Dodatki i domieszki do betonu

Należy zastosować jako domieszkę aktywną mikrokrzemionkę (jeżeli przewidziano w Dokumentacji Projektowej).

Dopuszcza się za zgodą Inżyniera stosowanie środków uplastyczniających, napowietrzających lub przyspieszających wiązanie, posiadających Aprobaty techniczne IBDiM.

Maksymalne ilości dodatków do torkretu (wagowo) w poniższej tabeli:

Lp.	Dodatek	Maksymalna ilość (wagowo)
1	Mikrokrzemionka	15% cementu portlandzkiego
2	Popiół lotny	30% cementu portlandzkiego 15% cementu portlandzkiego z popiołem lotnym 20% cementu portlandzkiego z cementem hutniczym
3	Granulowany żużel wielkopiecowy	30% cementu portlandzkiego

### 2.2.2. Materiały do zabezpieczenia antykorozyjnego stali

Stosować firmowe preparaty na bazie cementu, przeznaczone do zabezpieczenia prętów zbrojeniowych w betonie.

Należy zastosować jako domieszkę migrujące inhibitory korozji typu MCI powstrzymujące korozję zbrojenia (w postaci gotowego firmowego dodatku). Nie dopuszcza się nanoszenia płynnych inhibitorów korozji na powierzchnię konstrukcji lub torkretu.

Zastosowane preparaty muszą posiadać Aprobaty techniczne. Wybór konkretnego preparatu należy do Inżyniera spośród przedstawionych przez Wykonawcę propozycji.

### 2.2.3. Stal zbrojeniowa

Wymagania dotyczące stali zbrojeniowej wg ST M.12.01.02.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 3.

### 3.2. Szczegółowe wymagania dotyczące sprzętu

Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie sprzętem specjalistycznym:

- urządzeniami do piaskowania
- torkretownicą z mieszarką,

Sprzęt należy przed przystąpieniem do robót przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

#### **4.2. Szczegółowe wymagania dotyczące transportu**

Materiały mogą być przewożone środkami transportu zaakceptowanymi przez przedstawiciela nadzoru robót ze strony zamawiającego.

Materiały mogą być przewożone środkami transportu, odpowiednimi dla danego asortymentu, zapewniającymi zabezpieczenie ich przed niekorzystnymi wpływami atmosferycznymi

Transport sprzętu powinien odbywać się zgodnie z zasadami ruchu określonymi w kodeksie ruchu oraz z zachowaniem przepisów BHP.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

Roboty związane z wykonaniem betonu natryskowego może wykonywać tylko firma posiadająca doświadczenie i udokumentowane kwalifikacje.

Przebieg torkretowania powinien być zgodny z harmonogramem robót, opracowanym na podstawie Dokumentacji Projektowej.

Zasadniczymi kryteriami doboru składu mieszanki są: wytrzymałość na ściskanie, szczelność i mrozoodporność torkretu. Dla suchej mieszanki uziarnienie o wilgotności  $2\div 4\%$  powinno być dobrane w taki sposób, by krzywa przesiewu mieściła się w granicach określonych w punkcie 2.

Stosować kruszywo bez doziarnienia.

Do torkretowania i w przeciętnych warunkach należy przyjmować skład mieszanki betonowej wg następujących zasad:

- zawartość cementu 300 - 350 kg/m<sup>3</sup> w przypadku cementu 42,5,
- wskaźnik w/c od 0,40 do 0,55 - dla mokrej mieszanki,
- wskaźnik w/c od 0,35 do 0,50 - dla suchej mieszanki,
- piasek 820 do 600 kg/m<sup>3</sup>.

Składniki mieszanki należy dozować wyłącznie wagowo z dokładnością  $\pm 2\%$  dla cementu i 3% dla kruszywa.

Ilość wody ustala się doświadczalnie. Pierwszą próbę należy w przypadku metody suchej przeprowadzić z minimalną ilością wody 15%.

##### **5.2.1. Rusztowania stojące lub podwieszone.**

##### **5.2.2. Przygotowanie powierzchni do torkretowania**

Powierzchnia betonu przygotowana do ułożenia torkretu nie może zawierać lokalnych wgłębień ani wystających fragmentów (aby nie występowały nagłe zmiany grubości narzucanej warstwy betonu).

Gładkie powierzchnie i skorodowane powinny być oczyszczone i uszorstnione przez przedrapanie szczotkami stalowymi oraz piaskowanie lub zastosowanie metody hydrodynamicznej.

Inżynier może nakazać zbadanie zasadowości betonu przy pomocy fenoloftaleiny, oraz głębokości karbonatyzacji oraz zbadanie w skuwanych warstwach zawartość chlorku siarczanów.

Podłoże przeznaczone do torkretowania powinno być nasycone wodą, aby nie następowało odciąganie wody ze świeższego torkretu oraz w celu wywołania pęcznienia podłoża betonowego dla zrekompensowania różnicy skurczów świeżego torkretu i starego podłoża. Takie nasycenie powinno być prowadzone przez minimum 2 - 3 dni.

Powierzchnia zostanie oczyszczona przez piaskowanie oraz bezpośrednio przed torkretowaniem przez przedmuchiwanie sprężonym powietrzem lub strumieniem wody.

W przypadku, gdy grubość natrysku przekracza 4 cm beton należy stosować na wcześniej osiatkowaną lub zazbrojoną powierzchnię.

### 5.2.3. Torkretowanie

W czasie nakładania betonu natryskowego należy przestrzegać następujących zasad:

- grubość narzucanej warstwy – 2 cm,
- duże wnęki wypełnić wcześniej przed właściwym torkretowaniem,
- nie wypełniać torkretem wąskich rys, szczelin i pęknięć,
- torkret wykonywać od dołu w górę warstwami o grubości 1÷2 cm,
- przerwy w natryskiwaniu (betonowaniu) poszczególnych warstw - od 1 do 2 dni,
- przy torkretowaniu powierzchni zbrojonych grubości pierwszej warstwy powinna być tak dobrana, aby całkowicie wypełniła przestrzeń pod prętami i pomiędzy prętami,
- warstwa torkretu powinna być jednorodna, bez rakowin i pustek powietrznych,
- torkretowanie powinno odbywać się w następujących warunkach atmosferycznych:
- temperatura powietrza co najmniej + 5°C,
- temperatura podłoża powyżej 0°C,
- wilgotność względna powietrza nie powinna przekraczać 80% - dla suchej mieszanki,
- bez intensywnego nasłonecznienia, wysuszającego wiatru i wysokiej

temperatury (powyżej 35°C), a także przy zapewnieniu w ciągu pierwszych dni po betonowaniu temperatury powietrza powyżej 0°C,

- wbudowanie mieszanki powinno nastąpić bezpośrednio po wymieszaniu, a najpóźniej po 2 godzinach, gdy wilgotność składników jest mniejsza od 2%, 1 godziny, gdy wilgotność wynosi 2 - 4%, 0.5 godziny przy wilgotności składników powyżej 4%.

Zgoda na wykonanie kolejnej warstwy na ułożonym torkrecie powinna być wyrażona przez Inżyniera wpisem do Dziennika budowy.

Przewiduje się wykonanie 1 lub 2 warstw torkretu łącznej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową. Powierzchnia torkretowania i grubość torkretu może ulec zmianie w zależności od rzeczywistego stanu podpór. Każdorazowo zmiany należy uzgodnić z Inżynierem i Projektantem.

Narzucony torkret powinien być zbity, wilgotny i matowy i nie powinien ugiąć się pod naciskiem palca. Połysek na powierzchni świadczy o nadmiarze wody.

Wykończenie torkretu, po uprzednim wyrównaniu powierzchni.

#### **5.2.4. Pielęgnacja torkretu**

Natychmiast po zatorkretowaniu i wyrównaniu należy rozpocząć zabiegi pielęgnacyjne trwające przez 7 dni, polegające przede wszystkim na zabezpieczeniu świeżego betonu przed odparowaniem wody. Pielęgnacja polega na zraszaniu (tworzenie mgły), a nie polewaniu strumieniem wody. W przypadku, gdy wilgotność powietrza przekracza 85% można zrezygnować z tych zabiegów.

Powierzchnie torkretowane należy chronić przed deszczem, wiatrem i intensywnym nasłonecznieniem. Do chwili uzyskania przez torkret wytrzymałości 5 MPa należy torkret chronić przed mrozem.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

#### **6.2. Szczegółowe zasady kontroli jakości robót**

##### **6.2.1. Wymagane właściwości podłoża**

Kryteria oceny podłoża, na którym dopuszczalne jest natryskiwanie torkretu są następujące:

- wytrzymałość podłoża (zdrowego-nieskorodowanego) na odrywanie metodą „pull-off”, winna wynosić co najmniej 1,0 MPa (wartość średnia nie mniejsza niż 1,5 MPa), zaś wytrzymałość gwarantowana na ściskanie, badana wg PN-B-06261: 1974, co najmniej 25 MPa,
- zawartość chlorków w stosunku do masy cementu nie większa niż 0,4%,
- podłoże nie skarbonatyzowane (pH nie mniejsze niż 10),
- czystość - wolne od mlecza cementowego, luźnych frakcji, pyłów, plam oleju, smarów,
- lokalne nierówności i zagłębienia winny być mniejsze niż 5 mm,
- nawilżenie B jednolicie ciemne i matowe - nie występują strefy suche (jasne) i widoczna (błyszcząca) błona wodna.

##### **6.2.2. Wymagane właściwości torkretu**

Torkret powinien spełniać następujące wymagania:

- wytrzymałość: zgodnie z wymaganiami podanymi w Dokumentacji Projektowej dla poszczególnych elementów konstrukcyjnych - w przypadku braku wymagań dotyczących klasy betonu przyjmuje się minimum B30 (badanie wg PN-B-0450:1985),
- przyczepność do podłoża  $\geq 1,5$  MPa (badanie wg Procedury IBDiM PB-TM-X1),
- nasiąkliwość: nie większa niż 4% wg PN-88/B-06250,
- wodoszczelność: co najmniej 0.7 MPa wg PN-88/B-06250,
- mrozoodporność: ubytek masy nie większy niż 5% oraz zmniejszenie wytrzymałości na ściskanie nie większe niż 20% po 150 cyklach zamrażania i odmrażania wg PN-B-06250:1988.

- dopuszczalna zawartość chlorków i alkaliów wg PN-B-06250:1988 Sprawdzenie należy przeprowadzić na zgodność z zapisami odpowiednich punktów niniejszej specyfikacji. W przypadku napotkania niezinwentaryzowanych urządzeń lub instalacji, wykopy na ścianki prowadzące zaleca się wykonywać ręcznie.

### 6.2.3. kontrola jakości torkretu

Wykonawca obowiązany jest przedstawić Inżynierowi do zaakceptowania system kontroli wewnętrznej obejmujący wszystkie czynności technologiczne, który powinien być zgodny z ST, przedmiotowymi normami i uwzględniać "Wytyczne wykonania betonu natraskowego (torkretu) na obiektach mostowych w ciągach dróg publicznych".

Wymagane badania oraz sposoby przeprowadzania badań:

a) wytrzymałość na ściskanie betonu należy sprawdzić co najmniej na 3 próbkach, których minimalna średnica wynosi 50 mm (przy stosunku wysokości do średnicy 1/2), wyciętych z płyty próbnej specjalnie przygotowanej i zgniecionych w prasie wytrzymałościowej wg PN-B-06250:1988. Alternatywnie można badać kostki o wymiarach 60×60×60 mm, wycięte z płyty próbnej. Za zgodą Inżyniera badanie wytrzymałości powierzchni torkretowania o grubości narzutu minimum 5 cm można wykonać metodą nieniszczącą za pomocą młotka Schmidta wg PN-74/B-06262, badanie wytrzymałości należy wykonać w przypadku każdej zmiany warunków torkretowania, płyty próbne o wymiarach co najmniej 600×600×100 mm wykonać w formach stalowych lub ze sklejk i pielęgnować przez 7 dni, tak jak torkret.

b) gęstość określić przez ważenie w wodzie i powietrzu po 7 i 28 dniach – pomiar z dokładnością 10 kg/m<sup>3</sup>.

c) przyczepność do podłoża należy sprawdzać wizualnie w czasie wykonywania torkretu oraz po zakończeniu pielęgnacji metodą pull-off w liczbie 3 próby na każde rozpoczęte 100 m<sup>2</sup> torkretowanej powierzchni, przyczepność powinna być badana na rdzeniach o średnicy 50÷60 mm, wywierconych w konstrukcji na głębokość większą co najmniej o 5 mm od grubości torkretu. Siła powinna być przykładana osiowo z szybkością 1 do 3 MPa/min.

d) wytrzymałość betonu na zginanie na beleczkach o wymiarach 75×125×600 mm, obciążenie przykładać do osiągnięcia ugięcia 0,5 mm z szybkością zapewniającą przyrost ugięcia 0,25÷0,05 mm/min, a do osiągnięcia ugięcia 4 mm z szybkością 1 mm/min.

e) wodoszczelność zgodnie z PN-B-06250:1988,

f) mrozoodporność zgodnie z PN-B-06250:1988 (PN-B-04500:1985),

g) moduł sprężystości, określony zgodnie z PN-B-06250:1988 (PN-B-04500:1985),

h) przed wykonaniem kolejnego etapu robót należy bezwzględnie przestrzegać zasady odbioru etapu poprzedzającego.

### 6.2.4. kontrola jakości torkretu

Należy bezwzględnie przestrzegać obowiązujących dla robót budowlanych przepisów bhp, szczególnie zwracając uwagę na prace prowadzone na wysokościach i z urządzeniami ciśnieniowymi.

Wykonawca robót ma obowiązek zgromadzić, bądź przygotować odpowiednie instrukcje bhp i zapoznać z nimi zatrudnionych przy torkretowaniu pracowników.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

Jednostka obmiaru jest 1 m<sup>2</sup> torkretowanej powierzchni zgodnie z Dokumentacją Projektową i pomiarem w terenie i uwzględnia niżej wymienione elementy składowe robót obmierzone według innych jednostek:

- wykonanie mieszanki natryskowej - m<sup>3</sup>,
- przygotowanie podłoża - m<sup>2</sup>.
- zabezpieczenie antykorozyjne zbrojenia - ryczałtowo mb lub m<sup>2</sup>

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiaru robót jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) torkretowanej pionowej powierzchni ściany szczelinowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

### **8.2. Szczegółowe zasady odbioru robót**

- 8.2.1.** Prawdliwość przygotowania powierzchniowej warstwy betonu, przeznaczonej do torkretowania i założenia siatek zbrojeniowych ocenia i odbiera Inżynier stosownym wpisem do Dziennika Budowy

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

### **9.2. Cena jednostki obmiarowej**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa, która obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
- zakup i transport materiałów do wykonania robót,
- wykonanie, przestawianie i rozbiórka rusztowania roboczego,
- przygotowanie podłoża - usunięcie skorodowanego części oraz oczyszczenie poprzez piaskowanie,
- sprawdzenie stanu podłoża,
- montaż zbrojenia przeciwskurczowego,
- nawilżenie powierzchni podłoża,
- wykonanie mieszanki natrysku,
- torkretowanie elementów powierzchni,
- wyrównanie krawędzi torkretu w narożnikach,



- wyrównanie powierzchni torkretu i wykończenie torkretu, po uprzednim wyrównaniu powierzchni.,
- pielęgnacja wykonanego betonu natryskowego,
- oczyszczenie miejsca pracy i usunięcie zbędnych materiałów poza pas drogowy,
- przeprowadzenie niezbędnych badań laboratoryjnych i pomiarów wymaganych
- w specyfikacji.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-80/B-01800	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Klasyfikacje i określenie środowisk.
PN-85/B-01805	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Ogólne zasady ochrony.
PN-88/B-01807	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki.
PN-91/B-01813	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zabezpieczenie powierzchniowe. Zasady doboru.
PN-92/B-01814	Antykorozyjne zabezpieczenie w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych.
PN-88/B-06250	Beton zwykły.
PN-74/B-06262	Metoda sklerometryczna badania wytrzymałości betonu na ściskanie za pomocą młotka Schmidta typu IV.
PN-86/B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego.
PN-78/B-06714/34	Kruszywa mineralne. Oznaczenie reaktywności alkalicznej.
PN-EN 196-1:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
PN-EN 196-2:1996	Metody badania cementu. Analiza chemiczna cementu.
PN-EN 196-3:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości
PN-EN 196-6:1997	Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
PN-EN 196-7:1997	Metody badania cementu. Sposoby pobierania i przygotowywania próbek.[13]
PN-EN 196-21:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie
PN-EN 196-21/Ak:1996	Metody badania cementu. Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie; uzupełnienie krajowe dotyczące aparatury do oznaczania CO <sub>2</sub>
PN-EN 197-1:2002 C	ement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 197-2:2002	Cement. Ocena zgodności
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: Wymagania właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12390-2:2001	Badania betonu.. Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-EN 1008-1:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej
PN-75/S-96015	Drogowe i lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania techniczne wykonania i odbioru betonu natryskiwane (torkretu) na obiektach mostowych (WTW). GDDP, Warszawa 1990.
ROZPORZĄDZENIE MINISTRA TRANSPORTU I GOSPODARKI MORSKIEJ 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.)	

Uwaga: W przypadku zmiany norm należy stosować wymagania określone przez Zamawiającego tzn. wg norm aktualnych lub wg norm nieaktualnych