



Rzeczpospolita  
Polska



Zdrowe życie, czysty zysk

Unia Europejska  
Europejski Fundusz  
Rozwoju Regionalnego



**Budowa i przebudowa infrastruktury związanej z rozwojem funkcji gospodarczych  
na szlakach wodnych Wielkich Jezior Mazurskich  
wraz z budową śluzy „Guzianka II” i remontem śluzy „Guzianka I” /  
Etap II B – przebudowa i umocnienie 5 kanałów na szlaku od Mikołajek do Giżycka**

INWESTOR:

**REGIONALNY ZARZĄD GOSPODARKI WODNEJ w WARSZAWIE**

PROJEKTANT:



**ENERGOPROJEKT® WARSZAWA SA**  
PROJEKTOWANIE DORADZTWO REALIZACJA

Umowa nr P-2670/718/IR-R/17

**PRZEBUDOWA I UMOCNIE NIE KANAŁU GRUNWALDZKIEGO**


w km 36+10 – 36+57 szlaku głównego


Pisz - Węgorzewo

poz. VII.14.

**Specyfikacja Techniczna Wykonania  
i Odbioru Robót Budowlanych**

Warszawa, listopad 2019 r.

 <div><b>ENERGOPROJEKT®-WARSZAWA SA</b> PROJEKTOWANIE      DORADZTWO      REALIZACJA</div>		Pracownia		
		PEW		
		KOD węzła EPW OW07		
		KOD fazy PW		
ul.Krucza 6/14, 00-950 Warszawa 1, skr.poczt. 184, tel. 22 621 02 81 e-mail: poczta@energoprojekt.pl		strona 1		
Oznaczenia wg ENERGOPROJEKT-WARSZAWA SA		KOD Obiektu	IN	Kan. Grunwaldzki
Symbol Umowy <b>P-2670</b>		poz.	<b>VII.14</b>	Nr arch. <b>1410270_02</b>
Oznaczenia wg ZAMAWIAJĄCEGO				
Symbol Umowy <b>718/IR-R/17</b>		poz.		Nr arch.
Nazwa obiektu				
KANAL GRUNWALDZKI w km 36+10 - 36+57 szlaku głównego Pisz - Węgorzewo				
Faza				
PROJEKT WYKONAWCZY				
Tytuł projektu				
Budowa i przebudowa infrastruktury związanej z rozwojem funkcji gospodarczych na szlakach wodnych Wielkich Jezior Mazurskich wraz z budową śluzy „Guzianka II” i remontem śluzy „Guzianka I” / Etap II B – przebudowa i umocnienie 5 kanałów na szlaku od Mikołajek do Giżycka Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego.				
Tom				
Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych				
Zeszyt				
Dokument				
Branża				
BH      Konstrukcyjno-budowlana (hydrotechniczna)				
Nazwa i kody Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)				
45111200-0      Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne				
45240000-1      Budowa obiektów inżynierii wodnej				
Nazwa Zamawiającego				
Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Warszawie				
Adres Zamawiającego				
ul. Zarzecz 13B, 03-194 Warszawa				
Spis zawartości				
str.				
Niżej podpisani autorzy projektu oświadczają, że niniejsza praca projektowa jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami techniczno-budowlanymi oraz zasadami wiedzy technicznej i zostaje wykonana jako kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.				
Funkcja				
Imię, nazwisko				
Nr uprawnień				
Podpis				
Projektanci / Specjaliści				
mgr inż. Rafał Kania				
-				
Sprawdzający				
mgr inż. Andrzej Kołodziejczyk				
St-281/88				
Kier. Pracowni / Działu / Zespołu				
Warszawa				
listopad 2019r.				
PRAWA AUTORSKIE I WŁASNOŚCI PRZEMYSŁOWEJ PRAWEM CHRONIONE I REGULOWANE UMOWĄ Z ZAMAWIAJĄCYM				


 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>2/178</b>

## TYTUŁ PROJEKTU:

Budowa i przebudowa infrastruktury związanej z rozwojem funkcji gospodarczych na szlakach wodnych Wielkich Jezior Mazurskich wraz z budową śluzy „Guzianka II” i remontem śluzy „Guzianka I” / Etap II B – przebudowa i umocnienie 5 kanałów na szlaku od Mikołajek do Giżycka


**Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego.**

## SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>3/178</b>

## SPIS TREŚCI

<b>ST - 0 OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA</b>	<b>4</b>
<b>SST - 1 ROBOTY POMIAROWE</b>	<b>25</b>
<b>SST - 2 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW</b>	<b>33</b>
<b>SST - 3 ROBOTY ZIEMNE</b>	<b>40</b>
<b>SST - 4 ROBOTY ROZBIÓRKOWE</b>	<b>58</b>
<b>SST - 5 ŚCIANKI SZCZELNE STALOWE</b>	<b>63</b>
<b>SST - 6 ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE</b>	<b>75</b>
<b>SST - 7 UKŁADANIE GEOWŁÓKNINY</b>	<b>104</b>
<b>SST - 8 FORMOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA</b>	<b>108</b>
<b>SST – 9 NARZUTY KAMIENNE</b>	<b>117</b>
<b>SST – 10 KONSTRUKCJE STALOWE, ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE</b>	<b>124</b>
<b>SST – 11 UMOCNIE NIE SKARP FASZYNA I DARNIOWANIEM</b>	<b>149</b>
<b>SST - 12 ŚCIANKI SZCZELNE WINYLOWE</b>	<b>155</b>
<b>SST - 13 ROBOTY POGŁĘBIARSKIE</b>	<b>166</b>
<b>SST – 14 HUMUSOWANIE, OBSIEW MIESZANKĄ TRAW</b>	<b>170</b>
<b>SST – 15 MONTAŻ I DEMONTAŻ OZNAKOWANIA</b>	<b>174</b>

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>4/178</b>

## ST - 0 OGÓLNA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

### 1. Wstęp

#### 1. 1 Nazwa inwestycji i lokalizacja

Przedmiotem przedsięwzięcia jest odtworzenie umocnień brzegów oraz udrożnienie Kanału Grunwaldzkiego w km 36+10 – 36+57 szlaku głównego Pisz – Węgorzewo. Znajduje się on w km 36+10 – 36+57 w/w szlaku w gminie Ryn, pow. giżycki, woj. warmińsko-mazurskie.

#### 1.2 Dane dotyczące inwestora.

##### **Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie**

Ul. Grzybowska 80/82, 00-844 Warszawa

Reprezentowane przez:

##### **Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej Warszawa**

ul. Zarzecze 13B, 03-194 Warszawa

tel. 22 58 70 211 (sekretariat)

#### 1.3 Jednostka opracowująca dokumentację

##### **ENERGOPROJEKT – WARSZAWA SA**

ul. Krucza 6/14, 00-950 Warszawa

tel. (0-22) 672 15 25, 022 621 02 81

fax (0-22) 621 17 77

#### 1.4 Podstawa opracowania


Niniejszą dokumentację opracowano na podstawie umowy **P-2670/718/IR-R/17** z dnia 22.08.2017. zawartej między Regionalnym Zarządem Gospodarki Wodnej Warszawa a firmą ENERGOPROJEKT – WARSZAWA SA.

#### 1.5 Zakres opracowania

Niniejsza specyfikacja zawiera zbiór wymagań niezbędnych do określenia standardu i jakości wykonania robót w zakresie rozwiązań zawartych w projekcie wykonawczym obejmującym przebudowę i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego

#### 1.6 Zakres robót

Opracowanie obejmuje roboty budowlane niezbędne do wykonania przebudowy i umocnienia Kanału Grunwaldzkiego, będącego częścią szlaku żeglownego Pisz-Węgorzewo.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>5/178</b>

## 1.7 Wyszczególnienie robót

Niniejsza specyfikacja techniczna dotyczy następujących robót:

- ♦ remont ( odtworzenie ) umocnienia brzegów kanału z dostosowaniem do umocnienia przyczółków mostu wykonywanego w ramach inwestycji „Rozbiórka starego i budowa nowego mostu nad kanałem Leleckim ( Grunwaldzkim) w km 16+902 drogi wojewódzkiej Nr 642, koło m. Lelek”,
- ♦ remont ( odtworzenie ) główek na wejściach do kanału od strony jeziora Tałtowisko i jeziora Kotek Wielki,
- ♦ wykonanie drabinek wejściowych wkomponowanych w konstrukcję nowych ubezpieczeń brzegów,
- ♦ udrożnienie kanału tak, aby uzyskać dla minimalnego poziomu wody w kanale ( 115,55 m n.p.m. [Kr60] ) minimalną głębokość 1,60 m,
- ♦ udrożnienie wlotów do kanału od strony jeziora Tałtowisko i jeziora Kotek Wielki na szerokości 20-30 m i długości do 50 m w głąb jezior tak, aby uzyskać w tym obszarze dla minimalnego poziomu wody w kanale ( 115,55 m n.p.m. [Kr60] ) minimalną głębokość 1,60 m,
- ♦ zabezpieczenie wylotu przepompowni melioracyjnej PGW Wody Polskie w administracji Zarządu Zlewni w Giżycku,
- ♦ wykonanie przejść ( brodów ) dla zwierząt,
- ♦ remont masztów rurowych nawigacyjnych od strony jezior Tałtowisko i Kotek Wielki,
- ♦ wycinka drzew i krzewów oraz usunięcie karp będących w kolizji z planowanymi robotami,
- ♦ formowanie skarp wraz z humusowaniem i obsiewem mieszkanką traw,
- ♦ ustawienie nowego oznakowania nawigacyjnego.


Roboty budowlane będą wykonywane z wody przy uwzględnieniu otwarcia kanału dla żeglugi w okresie żeglugowym ( 1 kwiecień – 31 październik ). Wiąże się to z koniecznością wykonania tymczasowego oznakowania nawigacyjnego na czas prowadzenia robót.

## 1.8 Wspólny Słownik Zamówień (CPV)

45111200-0	Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
45240000-1	Budowa obiektów inżynierii wodnej

## 2. Wymagania ogólne

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>6/178</b>

zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez zarządzającego realizacją umowy.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie Zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez wykonawcę.


Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez Wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia punktów przez personel wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków Wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót.

Decyzje Zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i punkcie 3 niniejszego opracowania, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji Zarządzający realizacją umowy uwzględnia wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania tych robót oraz ich zgodność z umową,

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>7/178</b>

projektem wykonawczym, pozostałymi ST i poleceniami zarządzającego realizacją umowy. Wprowadzanie jakichkolwiek odstępstw od tych dokumentów wymaga akceptacji Zarządzającego realizacją umowy.

### **Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający, w terminie określonym w dokumentach umowy przekaże Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, poda lokalizację i współrzędne punktów głównych obiektu oraz reperów, wskaże dostęp do wody, energii elektrycznej i sposób odprowadzenia ścieków, przekaże dziennik budowy oraz, zgodnie z umową, dokumentację projektową i specyfikację techniczną.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone punkty pomiarowe Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

### **Dokumentacja techniczna**

Wykaz dokumentacji technicznej załączono do Dokumentów Przetargowych.

### **Zgodność robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną**

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały mają być zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną. W przypadku stwierdzenia ewentualnych rozbieżności podane na rysunku wielkości liczbowe wymiarów są ważniejsze od odczytu ze skali rysunków. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.


W przypadku, gdy dostarczane materiały lub wykonane roboty nie będą zgodne z dokumentacją projektową lub specyfikacją techniczną i mają wpływ na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

### **Harmonogram Realizacji**

Możliwości przerobowe Wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w Kontrakcie.

Wykonawca przedstawi do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram budowy. Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp robót w zakresie głównych obiektów i zadań kontraktowych.



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>8/178</b>

### **Zabezpieczenie terenu budowy**

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcz, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze, dozorców, wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

### **Urządzenia sanitarne**

Wykonawca zapewni i utrzyma urządzenia sanitarne dla swego personelu oraz przedstawicieli Kierownika Nadzoru Inwestycji. Urządzenia te winny być zgodne z przepisami państwowymi i wymaganiami sanitarnymi.

### **Tymczasowa instalacja elektryczna**

Zapewnienie w miarę potrzeby tymczasowego zasilania energią elektryczną placów budowy na własny koszt jest obowiązkiem Wykonawcy. Tymczasowa instalacja elektryczna winna odpowiadać ogólnie obowiązującym przepisom BHP.

### **Granice obszaru roboczego**

Zadaniem Wykonawcy będzie określenie stosownego obszaru w ramach powierzchni każdego terenu budowy. Wykonawca ograniczy swe działania budowlane do obszaru dróg oraz granic obszarów roboczych, jak pokazano na rysunkach, lub dokona stosownych ustaleń odnośnie dodatkowego obszaru z władzami Zlecniodawcy, Właścicielami terenu. Wszelkie szkody powstałe w nieruchomości, niezależnie czy w granicach obszaru wyznaczonego przez Właściciela czy poza nimi, zgodnie z niniejszymi warunkami obciążać będą wyłącznie Wykonawcę.


### **Ochrona przeciwpożarowa**

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynowych oraz w maszynach i pojazdach.

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

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel wykonawcy.

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>9/178</b>

### **Ochrona własności publicznej i prywatnej**

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji i urządzeń zlokalizowanych na powierzchni terenu i pod jego poziomem, takich jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowanych użytkowników oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

### **Ograniczenie obciążeń osi pojazdów**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie gruntu, materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych wagowo ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru. Pojazdy i ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inspektora nadzoru.

### **Porządkowanie podczas trwania budowy**


Podczas wykonywania robót teren należy sprzątać. Odpady, gruz i śmieci usuwać, aby teren budowy był wolny od nagromadzonych odpadów materiałowych i śmieci. Materiały suche i śmieci należy skrapiać w celu ochrony przed pyleniem. Należy zapewnić odpowiednie pojemniki na odpady, śmieci i gruz. Nie należy składować odpadów materiałowych na terenie objętym strefą ochronną ujęć wody.

### **Sprzątanie końcowe**

Po zakończeniu robót Wykonawca zapewni dokładne uporządkowanie i oczyszczenie wszelkich wykonanych elementów i urządzeń dostarczonych w ramach kontraktu. Po uporządkowaniu obiekty i teren winny znajdować się w stanie kompletnym i wykończonym, zatwierdzonym przez Inspektora.

Należy usunąć z terenu Użytkownika wszelkie obiekty tymczasowe oraz wszelkie materiały, sprzęt oraz inne przedmioty związane z budową, lecz niepotrzebne po jej zakończeniu.

W przypadku, gdyby Wykonawca nie usunął śmieci i gruzu lub nie sprzątnął terenu jak opisano powyżej, Zamawiający zastrzega sobie prawo przeprowadzenia tych prac na koszt Wykonawcy.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>10/178</b>

### **Przywrócenie pierwotnego stanu i uporządkowanie terenu**

Należy usunąć wszelkie resztki urobku z terenów pokrytych trawą lub roślinami i pozostawić te powierzchnie w stanie odpowiadającym ich stanowi pierwotnemu. Powierzchnia wykończona winna pod każdym względem odpowiadać powierzchni pierwotnej, z zapewnionym odpływem wody, bez dziur, rowków oraz innych elementów ukształtowania terenu niepożądanych na powierzchni obsianej trawą.

### **Prace wykończeniowe, obszary składowania i urobiska**

Po zakończeniu inwestycji cały teren placu budowy używany przez Wykonawcę należy opróżnić ze wszystkich tymczasowych konstrukcji, śmieci i odpadów materiałowych, odpowiednio wykończyć tak, by zapewnić odwodnienie i połączenie z terenem otaczającym. Powierzchnie wykorzystane do składowania materiałów należy odpowiednio ukształtować tak, by zapewnić odwodnienie i połączenie z terenem otaczającym.

### **Porządkowanie dróg dojazdowych w trakcie budowy**


Do swej oferty cenowej Wykonawca powinien włączyć koszt usuwania z dróg publicznych wykorzystywanych do przejazdów z miejsca poboru materiałów na teren budowy oraz z terenu budowy wszelkich materiałów, ziemi lub gruzu spadających z wywrotek lub z kół pojazdów dostawców. Wykonawca winien zatrudnić odpowiednią liczbę robotników lub w inny sposób utrzymać te drogi w czystości, nie zanieczyszczone materiałami, ziemią ani gruzem. Drogi należy sprzątać po zakończeniu pracy w każdy dzień roboczy.

### **Stosowanie się do prawa i innych przepisów**

Wykonawca zobowiązany jest znać wszelkie przepisy wydane przez organy administracji państwowej i samorządowej, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia robót. Np. rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z dn. 19.03.2003 r. Nr 47, poz. 401) oraz Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 28 sierpnia 2003 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650).

### **Ochrona i utrzymanie terenu budowy**

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy oraz wszystkich materiałów i elementów wyposażenia użytych do realizacji robót od chwili rozpoczęcia do ostatecznego odbioru robót. Przez cały ten okres urządzenia lub ich elementy będą utrzymane w sposób satysfakcjonujący zarządzającego realizacją umowy. Może on wstrzymać realizację robót jeśli w jakimkolwiek czasie wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>11/178</b>

W trakcie realizacji robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe etc. żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez Zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca będzie także odpowiedzialny do czasu zakończenia robót za utrzymanie wszystkich reperów i innych znaków geodezyjnych istniejących na terenie budowy i w razie ich uszkodzenia lub zniszczenia do odbudowy na własny koszt.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca poda ten fakt do wiadomości zainteresowanych użytkowników terenu w sposób ustalony z Zarządzającym realizacją umowy. Wykonawca umieści, w miejscach i ilościach określonych przez zarządzającego, tablice podające informacje o zawartej umowie.

### **Ochrona własności i urządzeń**

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę istniejących instalacji naziemnych i podziemnych urządzeń znajdujących się w obrębie placu budowy, takich jak rurociągi i kable etc. Przed rozpoczęciem robót Wykonawca potwierdzi u odpowiednich władz, które są właścicielami instalacji i urządzeń, informacje podane na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez Zamawiającego. Wykonawca spowoduje żeby te instalacje i urządzenia zostały właściwie oznaczone i zabezpieczone przed uszkodzeniem w trakcie realizacji robót.


W przypadku gdy wystąpi konieczność przeniesienia instalacji i urządzeń podziemnych w granicach placu budowy, Wykonawca ma obowiązek poinformować Zarządzającego realizacją umowy o zamiarze rozpoczęcia takiej pracy.

Wykonawca natychmiast poinformuje Zarządzającego realizacją umowy o każdym przypadkowym uszkodzeniu tych urządzeń lub instalacji i będzie współpracował przy naprawie udzielając wszelkiej możliwej pomocy, która może być potrzebna dla jej przeprowadzenia.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za jakiegokolwiek szkody, spowodowane przez jego działania, w instalacjach naziemnych i podziemnym pokazanych na planie zagospodarowania terenu dostarczonym przez zamawiającego.

### **Ochrona środowiska w trakcie realizacji robót**

W trakcie realizacji robót Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować się do przepisów zawartych we wszystkich regulacjach prawnych w zakresie ochrony środowiska. W okresie realizacji, do czasu zakończenia robót, Wykonawca będzie podejmował wszystkie sensowne kroki żeby stosować się do wszystkich przepisów i normatywów w zakresie ochrony środowiska na placu budowy i poza jego terenem, unikać działań szkodliwych dla innych jednostek

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>12/178</b>

występujących na tym terenie w zakresie zanieczyszczeń, hałasu lub innych czynników powodowanych jego działalnością.

## **2.1 Zapewnienie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia**


Wykonawca dostarczy na budowę i będzie utrzymywał wyposażenie konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa. Zapewni wyposażenia w urządzenia socjalne, oraz odpowiednie wyposażenie i odzież wymaganą dla ochrony życia i zdrowia personelu zatrudnionego na placu budowy. Uważa się, że koszty zachowania zgodności z wspomnianymi powyżej przepisami bezpieczeństwa i ochrony zdrowia są wliczone w cenę umowną.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregokolwiek z jego pracowników.

Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska nie będzie akceptowane. Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

## **2.2 Wymagania dotyczące właściwości wyrobów budowlanych oraz ogólne wymagania związane z ich przechowywaniem, transportem, warunkami dostawy, składowaniem i ich kontrolą jakości**

Jakość materiałów, elementów i wyrobów dostarczanych na budowę powinna być zgodna z wymaganiami norm państwowych (PN lub BN), a w przypadku braku norm z wymaganiami określonymi w świadectwie ITB. Nie należy dopuszczać do wbudowywania materiałów, elementów i wyrobów dostarczanych wg wymagań technicznych określonych w normach zakładowych, bez wydanej uprzednio decyzji Instytutu Techniki Budowlanej w trybie obowiązujących przepisów.

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>13/178</b>

Nie należy dopuszczać do wbudowywania materiałów, elementów i wyrobów importowanych bez uzyskania pozytywnej opinii ITB. W przypadku, gdy w projekcie (kosztorysie) nie podano wymagań technicznych dla materiałów, elementów i wyrobów lub wymagania takie podano w sposób ogólnikowy, dopuszcza się określenie ich jakości przez projektanta w porozumieniu z Inwestorem (Inspektorem Nadzoru Inwestorskiego) i dokonanie odpowiedniego wpisu w dzienniku budowy.

W przypadku stwierdzenia w przeznaczonych do wbudowania materiałach, elementach i konstrukcjach wad lub uszkodzeń większych niż jest to dopuszczalne, albo w przypadku nasuwających się wątpliwości co do jakości materiałów, należy poddać materiały, elementy i konstrukcje przed ich wbudowaniem badaniom technicznym w zakresie określonym przez Projektanta lub Kierownika Budowy.

Materiały, które nie odpowiadają wymaganiom jakościowym powinny być przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inspektora Nadzoru.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się niezbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z ich nieprzyjęciem i niezapłaceniem.


Należy zapewnić, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu, gdy będą one potrzebne do wykonywania robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, a wyroby były przechowywane we właściwych warunkach zgodnych z wymaganiami producenta tak, aby zachowały swoją jakość i były dostępne do kontroli przez Inspektora Nadzoru.

Miejsca czasowego składowania materiałów należy zlokalizować w obrębie terenu budowy, w miejscu uzgodnionym z Inspektorem Nadzoru. Należy uwzględnić wahania poziomu zwierciadła wody i możliwość zalania terenu budowy w czasie wezbrania.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub specyfikacja techniczna (ST) przewidują możliwość wariantowego zastosowania materiałów do wykonania poszczególnych elementów robót, Wykonawca powinien powiadomić Inspektora nadzoru o zamiarze zastosowania konkretnego rodzaju materiału. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zamieniony bez zgody Inspektora Nadzoru.

### **2.3 Wymagania dotyczące sprzętu i maszyn oraz środków transportu**

Sprzęt i maszyny przewidziane do prowadzenia prac budowlanych powinny spełniać wymagania bezpieczeństwa i higieny pracy przez cały okres ich użytkowania, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26 września 1997 r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 169 poz. 1650 z późniejszymi zmianami).

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>14/178</b>

Wszelkie stosowane drabiny i rusztowania muszą spełniać wymogi zawarte w Rozporządzeniu Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 30 października 2002 r. zmieniającym rozporządzenie w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy (Dz. U. Nr 191 poz. 1596).

Sprzęt i maszyny stosowane podczas prac muszą spełniać wymagania dotyczące dopuszczalnego poziomu hałasu w środowisku określone w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120 poz. 826).

## **2.4 Wymagania dotyczące wykonania robót budowlanych**

### **Warunki ogólne dotyczące BHP przy wykonywaniu robót**

Przy wykonywaniu robót każdy Wykonawca powinien przestrzegać postanowień Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003 r. nr 47, poz. 401).


W przypadku, gdy przepisy rozporządzenia, o którym mowa w p. 1, nie dotyczą danego rodzaju robót, powinny być przestrzegane aktualnie obowiązujące przepisy wydane przez inne jednostki organizacyjne, a w przypadku ich braku, instrukcje obsługi urządzeń lub wytyczne producenta określające postępowanie przy użyciu jego wyrobów i materiałów

Kwalifikacje pracowników powinny być poparte zaświadczeniami upoważniającymi do wykonywania czynności na danym stanowisku pracy. Osoby zatrudnione przy wykonywaniu robót budowlanych powinny być przeszkolone w zakresie bhp, stosownie do zajmowanego stanowiska, a w przypadku robót specjalistycznych (np. nurek) powinny posiadać uprawnienia wydane przez powołane w tym celu organy państwowe.

### **Czynności geodezyjne na budowie**

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Jest odpowiedzialny za odpowiednie oznakowanie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem stałych i tymczasowych reperów i sieci punktów odwzorowania. Wykonawca zapewni stałe zatrudnienie uprawnionego geodety, który będzie również w ramach nadzoru sprawdzał prawidłowość wytyczonych lokalizacji i rzędnych.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>15/178</b>

### Ogrodzenie placu budowy

Wykonawca robót budowlanych powinien przed przystąpieniem do wykonywania robót budowlano-montażowych ogrodzić plac budowy szczelnym ogrodzeniem lub siatką metalową umocowaną do wkopanych w grunt słupków. Wysokość ogrodzenia nie powinna być niższa niż 1,5 m.

W przypadku, gdy plac budowy jest rozległy i całkowite jego ogrodzenie jest nieuzasadnione z ekonomicznego punktu widzenia, należy ogrodzić zaplecze budowy, tj. miejsca składowania materiałów, elementów i wyrobów, wykonywania napraw sprzętu i robót pomocniczych, pomieszczenia administracyjno-socjalne oraz w razie potrzeby place przyobiektowe o powierzchni niezbędnej do zachowania bezpieczeństwa osób oraz bezpieczeństwa mienia i pracy.

### Projekt organizacji budowy

Wykonawca zapewni opracowanie projektu organizacji budowy w zakresie:

- ♦ szczegółowego zestawienia ilości robót z charakterystyką techniczną,
- ♦ metod i systemów wykonania robót z uwzględnieniem materiałów i sprzętu oraz zatrudnienia,
- ♦ plan ewakuacji ludzi i sprzętu na wypadek wezbrania/powodzi,
- ♦ zapotrzebowania i harmonogramów dostaw materiałów,
- ♦ harmonogramów wykonania robót, pracy maszyn i urządzeń,
- ♦ planów zatrudnienia,
- ♦ instrukcji montażowych i BHP,
- ♦ rysunków roboczych specjalnych rusztowań i deskowań.

### Plan BIOZ

Wykonawca zapewni opracowanie planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### Projekt likwidacji placu budowy


Wykonawca zapewni opracowanie projektu likwidacji placu budowy i pełnego uporządkowania terenu wokół budowy. Uprzątnięcie terenu budowy stanowi wymóg określony przepisami administracyjnymi o porządku.

## 2.5 Działania związane z kontrolą, badaniami oraz odbiorem wyrobów i robót budowlanych

### Program zapewnienia jakości (PZJ)

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do zaakceptowania przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości (PZJ), w którym przedstawi on zamierzony



 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>16/178</b>

sposób wykonania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową.

Program zapewnienia jakości winien zawierać:

- ♦ organizację wykonania robót, w tym termin i sposób prowadzenia robót,
- ♦ organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- ♦ plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- ♦ wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- ♦ wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- ♦ system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością robót,
- ♦ wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli
- ♦ wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- ♦ rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- ♦ sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót.

### **Zasady kontroli jakości robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót i stosowanych materiałów. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej.


Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów i robót ponosi Wykonawca.

Zakres kontroli wykonanych robót obejmuje:

- ♦ oględziny zewnętrzne całości robót,
- ♦ wrywkową kontrolę jakości robót,
- ♦ wrywkową kontrolę wymiarów i rzędnych,
- ♦ atesty użytych materiałów, jeżeli są wymagane.

### **Dokumenty budowy**

Wymagania przedstawione w tym rozdziale są wymaganiami dodatkowymi w stosunku do jakichkolwiek szczegółowych wymagań odnośnie dostarczania dokumentów określonych w innych częściach dokumentacji kontraktowej.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>17/178</b>

## Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymagany dokumentem urzędowym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Obowiązek prowadzenia dziennika budowy zgodnie z ustawą Prawo budowlane spoczywa na Kierowniku Budowy.


Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej strony budowy.

Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do Dziennika Budowy protokoły a także inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika, opatrzone datą i podpisem Wykonawcy oraz Inspektora Nadzoru.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- ♦ datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- ♦ datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- ♦ uzgodnienie przez Inspektora Nadzoru programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- ♦ terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- ♦ przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- ♦ uwagi i polecenia Inspektora Nadzoru,
- ♦ daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- ♦ zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- ♦ wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- ♦ poziom (stan) zwierciadła wody,
- ♦ stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom w związku z warunkami klimatycznymi,
- ♦ zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- ♦ dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- ♦ dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- ♦ dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań, z podaniem kto je przeprowadzał,
- ♦ wyniki prób poszczególnych elementów budowli, z podaniem kto je przeprowadzał,

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>18/178</b>

- ♦ inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone Inspektorowi nadzoru do ustosunkowania się.

Decyzje Inspektora Nadzoru – Inżyniera wpisane do Dziennika Budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis Projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inspektora Nadzoru do ustosunkowania się do wpisu. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

### **Książka obmiarów**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się sukcesywnie w jednostkach przyjętych w kosztorysie.

### **Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, atesty materiałów, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inspektora Nadzoru.

### **Pozostałe dokumenty budowy**


Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych powyżej dokumentów, następujące pozwolenia i uzgodnienia:

- a) pozwolenie na budowę,
- b) protokoły przekazania terenu budowy,
- c) umowy cywilnoprawne z osobami trzecimi,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) operaty geodezyjne,
- g) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

### **Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>19/178</b>

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla Inspektora Nadzoru - Inżyniera i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

## **2.6 Wymagania dotyczące obmiaru robót**

### **Ogólne zasady obmiaru robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót, zgodnie z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną (ST), w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inspektora Nadzoru o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilości robót podanych w kosztorysie ofertowym lub gdzie indziej w ST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg ustaleń Inspektora Nadzoru na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie.

### **Zasady określania ilości robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Objętości będą wyliczone jako długość pomnożona przez średnie pole przekroju. Jednostki obmiaru powinny być zgodne z jednostkami określonymi w dokumentacji projektowej i przedmiarze robót.

### **Urządzenia i sprzęt pomiarowy**


Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

### **Wagi i zasady wdrażania**

W przypadku zgłoszenia takiej potrzeby przez Inspektora Nadzoru Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom. Wykonawca będzie utrzymywać to wyposażenie, zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru - Inżyniera.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>20/178</b>

## 2.7 Wymagania dotyczące odbiorów

Prowadzone prace budowlane i montażowe będą podlegały standardowym procedurom kontrolnym, badaniom i odbiorom. Przedmiotem odbioru powinny być m.in. następujące elementy:

- ♦ dokumentacja powykonawcza,
- ♦ atesty i świadectwa materiałowe,
- ♦ odbiory międzyoperacyjne, a w szczególności:
  - ocena stanu przygotowania podłoża,
  - odbiory robót zanikających.

### Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie jakości wykonywanych robót oraz ilości tych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru tego dokonuje Inspektor Nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy z jednoczesnym powiadomieniem Inspektora Nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora Nadzoru - Inżyniera.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor Nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, specyfikacją techniczną i uprzednimi ustaleniami.


### Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się dla zakresu robót określonego w dokumentach umownych wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inspektor Nadzoru.

### Odbiór ostateczny

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do zakresu (ilości) oraz jakości.

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>21/178</b>

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w 0.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora Nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną.

W toku odbioru ostatecznego robót, komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu oraz odbiorów częściowych, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach nie wykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w poszczególnych elementach konstrukcyjnych i wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.


W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i specyfikacją techniczną z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu, komisja oceni pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

### **Dokumenty do odbioru ostatecznego (końcowe)**

Podstawowym dokumentem jest protokół odbioru ostatecznego robót, sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- ♦ Dokumentację Powykonawczą, tj. dokumentację budowy z naniesionymi zmianami dokonanyymi w toku wykonania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi,
- ♦ szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- ♦ protokoły odbiorów robót ulegających zakryciu i zanikających,
- ♦ protokoły odbiorów częściowych,
- ♦ receptury i ustalenia technologiczne,
- ♦ Dzienniki Budowy i Książki Obmiarów (oryginały),
- ♦ wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z ST i programem zapewnienia jakości (PZJ),
- ♦ deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa zgodnie z ST i programem zabezpieczenia jakości (PZJ),

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>22/178</b>

- ♦ rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- ♦ geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- ♦ kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja i stwierdzi ich wykonanie.

## 2.8 Rozliczenie robót

Zasady rozliczania robót określa umowa. Podstawą płatności może być cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu przyjętą przez Zamawiającego w dokumentach umownych.


Dla robót wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę i przyjęta przez Zamawiającego w dokumentach umownych (ofercie).

Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacji technicznej i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub wynagrodzenie ryczałtowe robót będą obejmować:

- ♦ robociznę bezpośrednią wraz z narzutami,
- ♦ wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- ♦ wartość pracy sprzętu wraz z narzutami,
- ♦ koszty pośrednie i zysk kalkulacyjny,
- ♦ podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami, ale z wyłączeniem podatku VAT.

Sposób rozliczania prac towarzyszących i robót tymczasowych winna jednoznacznie określać umowa zawarta z Wykonawcą, oraz kosztorys ofertowy. Część prac tymczasowych, jak organizacja placu budowy i związane z tym wszelkie czynności (wynajęcie, urządzenie i likwidacja placu budowy, doprowadzenie energii elektrycznej, wody, itp.), prace pomiarowe, ochrona przed działaniem wód w trakcie realizacji robót, transport materiałów do miejsca

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>23/178</b>

wbudowania, w tym drogi technologiczne, dokumentacja fotograficzna wykonywanych robót, pobieranie i przechowywanie do czasu odbioru końcowego próbek materiałów użytych w trakcie budowy oraz dokumentacja geodezyjna powykonawcza, winny być ujęte w kosztach ogólnych Wykonawcy.

## **2.9 Dokumenty odniesienia - dokumenty będące podstawą do wykonania robót budowlanych**

Podstawą do wykonania robót budowlano-montażowych są wszystkie elementy dokumentacji projektowej, normy, aprobaty techniczne oraz inne dokumenty i ustalenia techniczne.

### **Dokumentacja projektowa**

- ♦ Projekt wykonawczy „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”


### **Ustawy**

- ♦ Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane - jednolity tekst Dz. U. 2016.90
- ♦ Ustawa z dnia 18 lipca 2001, - Prawo wodne – jednolity tekst Dz. U. z 2015.459
- ♦ Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych – jednolity tekst Dz. U. z 2010 Nr 113, poz. 759 z późniejszymi zmianami.
- ♦ Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych - jednolity tekst Dz. U. Nr 92, poz. 881.
- ♦ Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 r. – o ochronie przeciwpożarowej - jednolity tekst Dz. U. z 2009 r. Nr 178, poz. 1380 z późniejszymi zmianami.
- ♦ Ustawa z dnia 21 grudnia 2000 r. – o dozorcze technicznym - Dz. U. z 2000 r. Nr 122, poz. 1321 z późniejszymi zmianami.
- ♦ Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 r. – Prawo ochrony środowiska – tekst jednolity Dz. U. 2013.1232

### **Rozporządzenia i Instrukcje**

- ♦ ROZPORZĄDZENIE MINISTRA ŚRODOWISKA z dnia 20 kwietnia 2007 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie - Dz. Ustaw z 2007r Nr86, poz. 579.
- ♦ USTAWA z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych – tekst jednolity Dz.U z 2004 Nr92 poz. 881 z późniejszymi zmianami.
- ♦ Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 26 września 1997 r. – w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy – tekst jednolity Dz. U. Nr 169, poz. 1650 z późniejszymi zmianami.
- ♦ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. – w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).
- ♦ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. – w sprawie informacji




 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>24/178</b>

dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126).

- ♦ Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. – w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz. 2072 z późniejszymi zmianami).

W przypadku wycofania lub utraty aktualności w/w przywołanych ustaw, rozporządzeń, norm i instrukcji, należy stosować zastępujące je odpowiedniki.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>25/178</b>

## SST - 1 ROBOTY POMIAROWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót pomiarowych przy prowadzenie inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Niniejsza specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych SST


Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu wyniesienie w teren przebiegu osi i zarysu (rzędnych) obiektów liniowych (zapory, dróg, zjazdów itp.) oraz położenia obiektów inżynierskich.

W zakres tych robót wchodzi:

##### a) Roboty pomiarowe umożliwiające rozpoczęcie budowy:

- wytyczenie i zastabilizowanie głównych elementów obiektów w oparciu o ośnowę geodezyjną (bazę projektowo-realizacyjną), wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi zapory i punktów wysokościowych
- wyznaczenie przekrojówpoprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów
- sprawdzenie zgodności planu lokalizacyjnego z rzeczywistymi wymiarami wytyczonego obiektu i dokumentacją
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, zapewniający dostępność i widoczność przez cały okres zamierzonego wykorzystania, ochrona ich przed zniszczeniem oraz oznakowanie w sposób ułatwiający odszukanie i ewentualne odtworzenie
- wyznaczenie roboczych punktów wysokościowych w nawiązaniu do reperów wskazanych przez Inżyniera
- inwentaryzacja pomiarowa do odbiorów przygotowania terenu pod budowę (sporządzenie na czas trwania budowy szkicu tyczenia zawierającego podstawowe i wtórne linie bazowe siatki głównej, przecięcia siatki, punkty nawiązania i repery)

##### b) Dokumentacja powykonawcza wytyczenia

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>26/178</b>

#### 1.4. Określenia podstawowe

Punkty główne trasy- punkty załamania osi obiektów i drogi, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt osi.

Pozostałe określenia w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami.

#### 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, obowiązującymi normami oraz poleceniami Inżyniera. W czasie wykonywania i zakończenia Robót Wykonawca będzie utrzymywał w sposób ciągły na placu budowy uprawnionego geodetę do wykonywania i nadzorowania wytyczeń i innych prac geodezyjnych. Każdy błąd Wykonawcy w pracach geodezyjnych i wynikające z niego konsekwencje będą usunięte na koszt Wykonawcy.

### 2. MATERIAŁY

Do utrwalenia punktów mogą służyć:


- pale drewniane (dla punktów narożnych, robót ziemnych, krawężników). Pale drewniane umieszczone w sąsiedztwie punktów załamania trasy w czasie ich stabilizacji powinny mieć średnicę  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane o długości 0.30 m i średnicy  $0,05 \div 0,08$  m.
- pale lub pręty osadzone w betonie wlanym do wykopanego dołu (punkty osnowy podstawowej i niższej klasy wewnątrz obszaru budowy),
- prefabrykowane bloki betonowe (punkty osnowy podstawowej lub repery) wykonane i zastosowane zgodnie z normą PN-ISO 4463-2:2001, w zależności od przewidywanego zastosowania i oczekiwanej trwałości.

Materiały przewidziane do wykorzystania przy stabilizacji celów i stanowisk pomiarowych powinny spełniać wymagania stałości i trwałości oraz powinny umożliwiać umieszczanie na ich powierzchni trwałych oznaczeń i numeracji.

### 3. SPRZĘT

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

- teodolity lub tachimetry
- niwelatory
- dalmierze
- tyczki

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>27/178</b>

- łąty

- taśmy stalowe, szpilki

Sprzęt stosowany do wyniesienia trasy zapory i lokalizacji budowli powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru. Przyrządy używane przez Wykonawcę będą odpowiedniej marki i typu do zadań, jakim mają służyć oraz w znakomitym stanie technicznym i doskonale wyregulowane. Sprzęt pomiarowy stosowany do wykonywania prac pomiarowych musi posiadać aktualne świadectwa legalizacji.

#### 4. TRANSPORT

Sprzęt i materiały do wyniesienia trasy wałów i lokalizacji budowli można przewozić dowolnymi środkami transportu. Wykonawca robót pomiarowych powinien dysponować samochodem terenowym pozwalającym na dowóz sprzętu, materiałów i zespołu pomiarowego na miejsce pomiaru niezależnie od warunków pogodowych i stanu dróg.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Roboty pomiarowe winny być wykonywane przez uprawnionych geodetów zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK. W ramach robót pomiarowych należy wytyczyć w terenie i utrwalić przez ustawienie znaków wszystkie miejsca charakterystyczne:

a) Na osiach projektowanych

- początki, końce i wierzchołki wszystkich łuków oraz punkty pośrednie co 5 m

- hektometry

- co 50 m na odcinkach prostych, jeśli nie utrwalono osi z innych względów

b) Dla robót ziemnych w miejscach charakterystycznych przekrojów podanych w projekcie należy wyznaczyć zarys projektowanych skarp i nasypów przez ustawienie znaków lub szablonów


c) Dla obiektów inżynierskich i budowlanych wyznaczenie osi i punktów kierunkowych, ław wysokościowych i reperów pomocniczych. Wytyczeniu podlegają: osie główne budowli, obrysy fundamentów, zarysy wykopów i skarp, rzędne wysokościowe. Osie i zarysy oznaczać na ławach ciesielskich trwale umocowanych poza obrębem wykopów.

Dokładność wytyczenia:

- osie i punkty charakterystyczne:  $\pm 5$  mm

- zarysy wykopów:  $\pm 5$  cm

- rzędne wysokościowe:  $\pm 5$  mm

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>28/178</b>

d) Poza bezpośrednim rejonem robót co około 200 m należy wyznaczyć robocze punkty wysokościowe. Wyznaczone punkty muszą być zabezpieczone przed zniszczeniem w czasie robót i oznaczone trwale farbą. Dokładność robót pomiarowych wynosi  $\pm 5$  mm w planie i profilu, dla robót ziemnych  $\pm 1$  cm w planie i w profilu.

## 5.2. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez uprawnionych geodetów, zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK. Wykonawca prac pomiarowych ponosi odpowiedzialność za następstwa niezgodności wykonanych prac z Dokumentacją Projektową, zmianami wprowadzonymi w niej przez Inżyniera oraz ustaleniami zawartymi w Specyfikacjach.

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


Wykonawcy wszystkie dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia każdego elementu robót. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót. Jeżeli roboty zostały wykonane w oparciu o błędne dane dostarczone przez Zamawiającego wszystkie dodatkowe roboty wynikające z błędnego wytyczenia robót, niezawinionego przez Wykonawcę, powinny być wykonane przez Wykonawcę na koszt Zamawiającego.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien natychmiast poinformować Inżyniera o wszelkich błędach wykrytych w wytyczeniu punktów głównych osi i (lub) reperów roboczych. Błędy te powinny być usunięte na koszt Zamawiającego.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym Inżyniera. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Inżyniera. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Inżyniera, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Inżyniera oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

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

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>29/178</b>

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania Robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

### **5.3. Wyznaczenie punktów głównych i osi punktów wysokościowych**

Punkty wierzchołkowe osi i inne punkty bazowe powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu prętów stalowych lub rurek stalowych a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicami robót ziemnych.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi zapory, a także przy każdym obiekcie inżynierskim.

Dla każdego obiektu musi być wykonany co najmniej jeden punkt wysokościowy. W przypadku wykopów liniowych i rozległych wykopów szerokoprzestrzennych liczba punktów wysokościowych musi być taka, aby odległość punktu pomiaru wysokości w trakcie robót od punktu wysokościowego nie przekraczała 250 m.

Rzędna punktu wysokościowego powinna być wyznaczona z dokładnością do 0,5 mm.


Jako repery robocze można wykorzystać punkty stałe na stabilnych, istniejących budowlach. O ile brak takich punktów, repery robocze należy założyć w postaci słupków betonowych lub grubych kształtowników stalowych, osadzonych w gruncie w sposób wykluczający osiadanie, zaakceptowany przez Inżyniera.

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

### **5.4. Wyniesienie projektowanych osi w teren**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w Dokumentacji Projektowej.

Oś trasy powinna być wyznaczona w punktach głównych i w punktach pośrednich w odległości zależnej od charakterystyki terenu i ukształtowania trasy, lecz nie rzadziej, niż co 20 metrów.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>30/178</b>

Dopuszczalne odchylenie sytuacyjne wytyczonej osi zapory w stosunku do dokumentacji projektowej nie może być większe niż 3 cm. Rzędne niwelety punktów osi trasy należy wyznaczyć z dokładnością do 1 cm w stosunku do rzędnych niwelety określonych w dokumentacji projektowej. Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt. 2. Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne i punkty pośrednie osi trasy powinny być zaopatrzone w tablice określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę tych punktów. Forma i wzór tablic powinna być zaakceptowana przez Inżyniera.

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

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

Do wyznaczania krawędzi nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Odległość między palikami lub wiechami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii osi obiektów liniowych – korpusu zapory, korpusów nasypów i wykopów drogowych, rowów odwodnienia, itp.. Odległość ta, co najmniej powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych.

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z Dokumentacją Projektową.

### **5.6. Wyznaczenie położenia obiektów inżynierskich**

Dla każdego z obiektów inżynierskich należy wyznaczyć jego położenie w terenie poprzez:


- a) wytyczenie osi obiektu
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Kontrolę osnowy roboczej oraz prac pomiarowych należy prowadzić wg zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK. Wykonawca dostarczy Inżynierowi harmonogram pomiarów kontrolnych osnowy roboczej przeprowadzanych w oparciu o stałe punkty geodezyjne pobrane z Ośrodka Dokumentacji Geodezyjnej i Kartograficznej. Pomiaru kontrolne odpowiednich

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>31/178</b>

fragmentów osnowy roboczej należy wykonywać przed rozpoczęciem większych robót, a także co miesiąc w trakcie prowadzenia robót.

Wykonywanie każdego etapu robót geodezyjnych sprawdza i potwierdza Inżynier wpisem do Dziennika Budowy.

## 6.2. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK zgodnie z wymaganiami podanymi w poprzednich punktach.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-0.

Roboty pomiarowe nie są objęte obmiarem robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Odbiór robót związanych z:

- a) wyniesieniem w teren bazy projektowo-realizacyjnej wraz z przekrojami charakterystycznymi (dowiązanej do osnowy państwowej),
- b) wytyczeniem lokalizacji i rzędnych posadowienia budowli i zjazdów,
- c) wykonanie dokumentacji powykonawczej,

następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0.


Koszt prac pomiarowych należy ująć w cenach wykonania poszczególnych elementów robót określonych w Przedmiarze Robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE


Dla powołanych norm lub przepisów, które spełniać mają Materiały, Sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane Roboty obowiązywać będą postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania tych powołanych norm i przepisów zgodnie z pkt 4.3 ST-0.

1. PN-ISO 4463-2 Metody pomiarowe w budownictwie. Tyczenie i pomiar. Cele i stanowiska pomiarowe
2. PN-ISO 4463-3 Metody pomiarowe w budownictwie. Tyczenie i pomiar. Wykazy sprawdzające dla realizacji zadań geodezyjnych i usług pomiarowych.



 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>32/178</b>

3. PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
4. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
5. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979.
6. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978.
7. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983.
8. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979.
9. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1983.
10. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK, 1983.
11. Prawo geodezyjne i kartograficzne - 1989 r.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>33/178</b>

## **SST - 2 USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z usunięciem drzew i krzewów na terenie przewidzianym do prowadzenia robót podczas realizacji inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania dotyczące robót związanych z:

- usunięciem drzew i krzewów
- segregacją materiału drzewnego
- wywozem drągowiny, karpiny i gałęzi
- karczowaniem i oczyszczeniem terenu po wycince, w tym zasypaniem dołów po karczowaniu
- zabezpieczeniem przed uszkodzeniem drzew nie przeznaczonych do wycinki, występujących w obszarze prowadzenia robót

#### **1.4. Określenia podstawowe**


Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

Drzewo - wieloletnia roślina o zdrewniałym pędzie głównym (pniu) i pędach bocznych (gałęziach) tworzących koronę, np. olcha, lipa, dąb, brzoza,

Krzew - roślina drzewiasta o pędach zdrewniałych, nie posiadająca typowego pnia, np.: leszczyna, głóg, czarny bez, wiklina, krzaki - zarośla krzewów,

Forma naturalna – forma drzewa zgodna z naturalnymi cechami wzrostu danego gatunku, z wyraźnie wykształconym przewodnikiem. Utrzymanie formy naturalnej nie wymaga dodatkowych zabiegów pielęgnacyjnych — cięcia lub podkrzesywania.

Forma pienna - forma krzewu lub drzewa z wyraźnie uformowanym pniem i koroną

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>34/178</b>

Forma wielopienna – forma drzewa, które ma 2 lub więcej pędów (pni) rozgałęzionych, wyrastających do 50 cm od powierzchni ziemi. Najcieńszy pień musi mieć obwód minimum 6-8 cm. Parametrem jest ilość pni oraz obwód najcieńszego i najgrubszego pnia.

Karpina - drewno części podziemnej drzewa wraz z pniakiem pozostałym po ścięciu w gruncie i przy powierzchni terenu,

Gałęzie - boczne, zdrewniałe pędy drzew i krzewów; grubsze - konary,

Karczowanie - wycinanie drzew i krzewów wraz z wykopywaniem pni i korzeni.

Pierśnica - średnica pnia mierzona na wysokości 130 cm

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonywania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST, obowiązującymi normami oraz poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-0.

- materiały do tymczasowego zabezpieczenia istniejącej roślinności, np. deski, maty
- grunt do zasyпки dołów po karczach

## **3. SPRZĘT**


Do wykonywania Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów należy stosować:

- piły mechaniczne
- siekiery
- specjalne maszyny przeznaczone do karczowania pni oraz ich usunięcia
- spycharki
- koparki lub ciągniki ze specjalnym osprzętem do prowadzenia prac związanych z wyrębem drzew
- rębarki

## **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0.

- Gałęzie, drobne korzenie należy wywozić po uprzednim dokonaniu pocięcia, rozdrobnienia za pomocą rębarki.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>35/178</b>

- Ładunek przewożonego materiału powinien być zabezpieczony przed zmianą położenia lub wypadnięcia z pojazdu. Ładunek na pojeździe powinien być umieszczony równomiernie, by nie naruszał równowagi i stateczności pojazdu.
- Pnie przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) powinny być transportowane w sposób niepowodujący ich uszkodzeń.
- Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy powinny spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie, wymiarów ładunku i innych parametrów technicznych.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Zasady oczyszczania terenu z drzew i krzewów**

Przy wykonywaniu robót należy przestrzegać wymagań i warunków określonych w PZŚ oraz Decyzji o środowiskowych uwarunkowaniach.

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów.

### **5.2. Usunięcie drzew i krzewów**

Pnie drzew i krzewów znajdujące się w pasie robót ziemnych powinny być wykarczowane sprzętem mechanicznym.


Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić, zgodnie z wymaganiami zawartymi w SST-4 Roboty ziemne. Doły w obrębie przewidywanych wykopów należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

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

### **5.3. Likwidacja pozostałości po usuniętej roślinności**

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniem Inżyniera.


Jeżeli dopuszcza się do przerabiania gałęzi przez mechaniczne rozdrabnianie za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta tego sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>36/178</b>

## 5.4. Zabezpieczenie roślin

### 5.4.1. Zabezpieczanie systemu korzeniowego

- W trakcie realizacji wszelkich prac budowlanych i drogowych bezwzględnie unikać zagęszczania gleby wokół drzew (minimalna powierzchnia ochrony systemu korzeniowego obejmuje rzut korony; w przypadku drzewostanów cennych warto zwiększyć powierzchnię chronioną o powierzchnię występującą poza rzutem korony – stosując zasadę im większa powierzchnia gruntu poddana ochronie, tym mniejsze straty w obrębie systemu korzeniowego;
- Zgodnie z zaleceniami chirurgii / pielęgnacji drzew, w celu pełnej ochrony drzew wszelkie prace ziemne w zasięgu rzutu korony (plus 1 m) – jeżeli nie ma innej możliwości technicznej - powinny być wykonywane ręcznie. Bezwzględnie należy przestrzegać zasady ograniczonej interwencji w zasięgu strefy warunkowo naruszalnej oraz całkowity brak ingerencji w system korzeniowy w zasięgu strefy nienaruszalnej. W przypadku napotkania korzeni centralnych, korzenie należy zachować, a np. kabel poprowadzić pod spodem
- Odsłonięty w wykopie system korzeniowy należy zabezpieczyć i przestrzegać określonych następujących zasad:
  - wszystkie uszkodzone korzenie o średnicy około 3-4 cm należy odciąć starannie czystym, ostrym narzędziem, dbając o to, aby powierzchnia cięcia była równa i gładka, a następnie zasmażować maścią ogrodniczą z dodatkiem fungicydu (preparatu grzybobójczego), np. Funabenem. Nie wolno obcinać grubych korzeni systemu centralnego;
  - jeżeli wykop pozostaje nie zasypyany przez dłuższy czas, to korzenie drzew należy okryć matami słomianymi lub jutowymi, co uchroni je przed nadmiernym wysuszeniem (szczególnie gdy prace są prowadzone w pełni lata);
  - nie należy dopuszczać do poruszania się i parkowania ciężkich pojazdów mechanicznych bezpośrednio pod koronami drzew;
  - nie należy magazynować żadnych materiałów budowlanych, np. kruszywa, gruntów nakładowych, pod koronami drzew;
  - należy unikać zmian poziomu gruntu w bezpośrednim sąsiedztwie drzewa; każda zmiana poziomu gruntu prowadzi do niekorzystnych zmian w obrębie systemu korzeniowego lub szyi korzeniowej;
  - obniżenie terenu prowadzi do odsłonięcia korzeni i ich przesuszania oraz narażenia ich na uszkodzenia mechaniczne

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>37/178</b>

- podniesienie terenu (zasypanie pnia drzewa) prowadzi do pogorszenia warunków tlenowych w obrębie szyi korzeniowej
- wszelkie konieczne zmiany poziomu terenu należy prowadzić w dalszej odległości od drzewa, odpowiednio profilując teren tak, aby przy samym drzewie poziom gruntu pozostał bez zmian.

#### **5.4.2. Zabezpieczanie pni drzew**

- Pnie drzew należy zabezpieczyć przed uszkodzeniami mechanicznymi osłaniając je deskami lub słomianymi matami, a następnie dając na maty deski. Osłona powinna sięgać około 2 m (najlepiej 2,5-3 m) od poziomu gruntu. Deski należy przymocować w trzech miejscach w odległości 40-60 cm od siebie, np. opaskami z drutu lub taśmą stalową.
- W przypadku prowadzenia prac w sąsiedztwie drzew cennych oraz większych kompleksów zieleni (drzewostanów, grup drzew), zalecane jest zastosowanie wyгородzenie całego terenu (deskami, siatką), wyłączając tym samym teren z użytkowania na czas budowy.


#### **5.4.3. Przygotowanie terenu i roślin**

W przypadku planowanych prac budowlanych i ziemnych w sąsiedztwie drzew objętych adaptacją, zaleca się przed rozpoczęciem prac ziemnych przeprowadzenie wizji terenowej mającej na celu ocenę ewentualnej kolizji najniżej położonych konarów drzew z poruszającym się sprzętem mechanicznym. W przypadku zaistniałej kolizji należy przeprowadzić zabiegi redukujące w obrębie korony zgodnie z obowiązującymi zasadami pielęgnacji drzew i krzewów oraz obowiązującymi przepisami prawa polskiego, po wcześniejszym zgłoszeniu Inwestorowi, inspektorowi ds. zieleni.

#### **5.4.4. Działania po zakończeniu robót**

- Demontaż zabezpieczenia drzew – ostrożne rozebranie konstrukcji z zachowaniem wyżej opisanych zasad postępowania w strefie ochrony korzenia.
- Po przykryciu wykopu glebą urodzajną należy obficie nawodnić górną warstwę gleby (30 cm gleby) występującą w obrysie korony.
- W okresie suszy należy w ciągu 1 sezonu wegetacyjnego po zakończeniu budowy drzewa systematycznie podlewać.
- W przypadku strat w obrębie systemu korzeniowego należy na początku sezonu wegetacyjnego zastosować nawozy stymulujące rozwój korzeni włóśnikowych.

Za uszkodzenie i zniszczenie drzew i krzewów na placu budowy odpowiada Wykonawca.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>38/178</b>

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności ich wykonania: zabezpieczenia drzew i krzewów w obrębie robót budowlanych, usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów, oczyszczenia powierzchni po karczowaniu. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać odpowiednie wymagania określone w ST Roboty ziemne.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-0.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych Robót w jednostkach określonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0.


Cena jednostki obmiarowej wycięcia pni o danej pierśnicy obejmuje:

Wykonanie wszelkich Robót Tymczasowych oraz dostarczenie niezbędnych narzędzi, sprzętu i Materiałów, ścięcie pnia, obcięcie wierzchołka i gałęzi, odciągnięcie gałęzi i ułożenie w stosy, przetoczenie dłużycy i ułożenie na podkładach, przecięcie technologiczne na odcinki dogodne do transportu, rozdrobnienie odpowiednim sprzętem mechanicznym (rębarką) gałęzi na w miarę możliwości drobne odpady, wywiezienie poza Teren budowy na składowisko (lub w inne miejsce po uzgodnieniu przez Wykonawcę z Inżynierem), wniesienie opłat za utylizację, zabudowę wyrw i dołów po wykarczowaniu z zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni, oczyszczenie stanowisk pracy, usunięcie materiałów Wykonawcy poza obszar budowy oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Drewno pozyskane z wycinki pozostaje do dyspozycji Zamawiającego i powinno być składowane czasowo na terenie Zaplecza budowy wg wytycznych Zamawiającego, a następnie wywiezione w miejsce i w terminie wskazanym przez Zamawiającego.

Cena jednostki obmiarowej usunięcia karcz drzew obejmuje:

Wykonanie wszelkich Robót Tymczasowych oraz dostarczenie niezbędnych narzędzi, sprzętu i materiałów, odrąbanie grubych korzeni i wydobywanie pnia spycharką w przypadku karczowania mechanicznego lub ręczne odkopanie pnia i korzeni oraz odrąbanie korzeni i wydobywanie pnia

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>39/178</b>

z dołu – w przypadku karczowania ręcznego, odsunięcie pnia i korzeni, ułożenie w stosy, rozdrobnienie odpowiednim sprzętem mechanicznym (rębiarką) korzeni i karpin na w miarę możliwości drobne odpady, wywiezienie poza Teren budowy na składowisko (lub w inne miejsce po uzgodnieniu przez Wykonawcę z Inżynierem), wniesienie opłat za utylizację, zabudowę wyrw i dołów po wykarczowaniu z zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni, oczyszczenie stanowisk pracy, usunięcie narzędzi, sprzętu i materiałów Wykonawcy poza obszar budowy oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostki obmiarowej wycięcia i karczowania krzewów obejmuje:

Wykonanie wszelkich Robót Tymczasowych oraz dostarczenie niezbędnych narzędzi, sprzętu i materiałów, odcięcie grubych korzeni, odcięcie gałęzi, wykarczowanie pniaków, załadunek i wywiezienie pni i gałęzi (gałęzie, drobne korzenie rozdrobnić odpowiednim sprzętem mechanicznym - rębiarkami) poza teren budowy na składowisko odpadów i utylizację za opłatą, zasypanie dołów po karczowaniu z zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni, oczyszczenie stanowisk pracy oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Drewno wartościowe pozostaje do dyspozycji Zamawiającego i powinno być składowane czasowo na terenie Zaplecza budowy, a następnie wywiezione w miejsce i w terminie wskazanym przez Zamawiającego.

Cena jednostki obmiarowej tymczasowego zabezpieczenia drzew/ krzewów nieprzewidzianych do wycinki obejmuje:


Wykonanie wszelkich Robót Tymczasowych oraz dostarczenie niezbędnych narzędzi, sprzętu i materiałów, wykonanie wraz z rozebraniem zabezpieczenia drzew i krzewów przed zniszczeniem podczas realizacji robót na obiekcie, zgodnie z pkt. 5.4 niniejszej ST oraz wszystkie inne roboty niewymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla powołanych norm lub przepisów, które spełniać mają Materiały, Sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane Roboty obowiązywać będą postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania tych powołanych norm i przepisów zgodnie z pkt 4.3 ST-0.

PN-S- 02205-Roboty ziemne. Wymagania ogólne



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>40/178</b>

## SST - 3 ROBOTY ZIEMNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych podczas realizacji inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

#### 1.2 Zakres stosowania SST

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

#### 1.3 Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych, w tym wymagania i warunki dla wykopów w gruntach nieskalistych (kat. I ÷ IV), przy przebudowie koryta rzeczno, przy robotach liniowych oraz w celu wymiany słabych gruntów w podłożu pod docelowymi obiektami ziemnymi.

#### 1.4 Określenia podstawowe

Budowla ziemna - budowla wykonana w gruncie lub z gruntu naturalnego lub z gruntu antropogenicznego spełniająca warunki stateczności i odwodnienia.

Głębokość wykopu - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu lub wykopu.

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.


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

Wykop głęboki - wykop, którego głębokość przekracza 3 m.

Grunt nieskalisty - każdy grunt rodzimy, nieokreślony jako grunt skalisty.

Grunt skalisty - grunt rodzimy, lity lub spękany o nieprzesuniętych blokach, którego próbki nie wykazują zmian objętości ani nie rozpadają się pod działaniem wody destylowanej; mają wytrzymałość na ściskanie  $R_c$  ponad 0,2 MPa; wymaga do odspojenia użycia środków wybuchowych albo narzędzi mechanicznych (elektrycznych, spalinowych, pneumatycznych lub hydraulicznych).

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

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>41/178</b>

Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych.

## 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Ustalenia ogólne

Dopuszcza się do wznoszenia nasypów z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu, to znaczy takich, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205 oraz DP, a także dodatkowe wymagania określone w SST, przy czym powinny one być dopuszczone do wbudowania przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych. W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń, dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów, określonych w tablicy 1.


Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, określonych w SST lub przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, to wszelkie takie części nasypu muszą być przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie, ale z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Wartość wskaźnika równoziarnistości „U” gruntów użytych do budowy nasypów powinna być zbliżona do  $U=5$ . Z uwagi na możliwe trudności z uzyskaniem gruntów o parametrach przedstawionych wyżej, dopuszcza się (za zgodą Inżyniera) minimalną wartość wskaźnika „U” dla gruntów, z których wykonywany będzie nasyp, wynoszącą  $U = 3$ .

Materiały z rozbiórek do wbudowania w nasyp, powinny być tak rozdrobnione, aby umożliwić ich zagęszczenie wg wymagań PN-S-02205.

### 2.2. Grunty uzyskane z wykopów

Grunty uzyskane z wykopów należy wbudować w nasyp pod warunkiem, że odpowiadają wymaganiom podanym w tablicy 1.

	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b>		<b>1 410 270_02</b>	
	<b>718/IR-R/17</b>		Prac. <b>PEW</b>	Str. <b>42/178</b>

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych wg PN-S-02205.

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	1. Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze, otoczaki. 2. Żwiry i pospółki, również gliniaste. 3. Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane 4. Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe o wskaźniku różnorodności $U \geq 15$ )	1. Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	- gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		2. Zwietrzliny i rumosze gliniaste	- gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		3. Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	- do nasypów nie wyższych niż 3m, zabezpieczonych przez zawilgoceniem
		4. Piaski próchnicze z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	- w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		5. Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	- do nasypów nie wyższych niż 3m; zabezpieczonych przed zawilgoceniem lub po ulepszeniu spoiwami
		6. Gliny piaszczyste zwięzłe, gliny zwięzłe i gliny pylaste zwięzłe oraz inne grunty o granicy płynności $w_L$ od 35 do 60 %	- o wskaźniku nośności $W_{100} \geq 10$
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki. 2. Piaski grubo i średnioziarniste.	1. Żwiry i pospółki gliniaste. 2. Piaski pylaste i gliniaste. 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Piaski drobnoziarniste	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły, itp. - o wskaźniku nośności $W_{100} \geq 10$
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)\

### 2.3. Materiały z rozbiórek

Materiały z rozbiórek, np. konstrukcji betonowych (bez zbrojenia) lub kamienia mogą być wykorzystane w zasypach wyrw brzegowych lub na odkładach, ale tylko wtedy gdy są rozdrobnione oraz gdy można je zagęścić. Ponadto nie mogą posiadać zanieczyszczeń szkodliwych dla środowiska oraz stali zbrojeniowej.


### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

Roboty ziemne należy wykonać mechanicznie koparkami i ręcznie, dobierając sprzęt o odpowiedniej wielkości do zakresu i charakteru robót. W przypadku wykopów ostatnią warstwę ziemi należy wybrać ręcznie.

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem wierzchniej warstwy gruntu (humusu) należy stosować:

- Równiarki;
- Spycharki;
- łopaty, szpadle i inny sprzęt do ręcznego wykonywania robót ziemnych – w miejscach, gdzie prawidłowe wykonanie robót sprzętem zmechanizowanym nie jest możliwe;
- koparki i samochody samowyładowcze – w przypadku transportu na odległość wymagającą zastosowania takiego sprzętu.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>43/178</b>

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem wierzchniej warstwy gruntu (darniny) z przeznaczeniem do powtórnego użycia, należy stosować:

- noże do cięcia darniny;
- łopaty i szpadle.

Należy stosować sprzęt posiadający atesty i instrukcje użytkowania.


Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu zarówno w miejscu jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania i transportu.

Podstawowym sprzętem do wykonania wykopów ziemnych powinny być:

- podsiębierne koparki gąsienicowe o pojemności łyżki  $\geq 1,5 \text{ m}^3$  i wysięgniku większym od 12 m,
- mniejsze koparki podsiębierne do robót liniowych,
- spycharki gąsienicowe o mocy powyżej 150KM z lemieszem o napędzie hydraulicznym,
- spychokoparki do robót liniowych,
- koparki podsiębierne gąsienicowe z długim wysięgnikiem teleskopowym min.  $14 \div 16 \text{ m}$ , o napędzie hydraulicznym, tzw. „skarpiarki”, do wykopów skarpowych i profilowania skarp,
- ładowarki o pojemności większej od  $1,5 \text{ m}^3$ .

Do wykonania robót ziemnych w gruntach skalistych należy stosować:

- sprężarki spalinowe;
- młoty mechaniczne;
- zrywarki mechaniczne;
- wiertarki mechaniczne i wiertnice na gąsienicach;
- środki załadunku i transportu gruntu skalistego.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>44/178</b>

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego.

Działanie sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunty niespoiste		Grunty spoiste	
		Grubość warstwy w [cm]	Liczba przejazdów/ uderzeń	Grubość warstwy w [cm]	Liczba przejazdów/ uderzeń
1	2	3	4	5	6
Statyczne	1. Walce gładkie	10 ÷ 20	4 ÷ 8	-	-
	2. Walce okolkowane	-	-	20 ÷ 30	8 ÷ 12
	3. Walce ogumione (samojezdne i przyczepne)	20 ÷ 40	6 ÷ 10	30 ÷ 40	6 ÷ 10
Dynamiczne	4. Płyty spadające (ubijaki)	-	-	50 ÷ 70	2 ÷ 4
	5. Szybko uderzające ubijaki	20 ÷ 40	2 ÷ 4	10 ÷ 20	2 ÷ 4
	6. Walce wibracyjne:				
	- do 5t	30 ÷ 50	3 ÷ 5	-	-
	- 5 ÷ 8 ton	40 ÷ 60	3 ÷ 5	20 ÷ 30	3 ÷ 4
	- ponad 8 ton	50 ÷ 80	3 ÷ 5	30 ÷ 40	6 ÷ 8
	7. Płyty wibracyjne:				
	- lekkie	20 ÷ 40	5 ÷ 8	-	-
	- ciężkie	30 ÷ 60	4 ÷ 6	20 ÷ 30	6 ÷ 8

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0.

Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na odkład.

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

Humus należy przemieszczać z zastosowaniem równiarek lub spycharek, a po załadunku koparkami przewozić transportem samochodowym. Wybór środka transportu zależy od odległości, warunków lokalnych i przeznaczenia humusu.

Darninę należy przewozić transportem samochodowym. W przypadku darniny przeznaczonej do powtórnego zastosowania, powinna ona być ładowana i transportowana w sposób nie powodujący uszkodzeń.


Podstawowym taborem do odwozu urobku ziemnego powinny być samochody samowyładowcze, tzw. wywrotki o ładowności do 15 ton.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Wykonanie Nasypów

##### 5.1.1. Przygotowanie podłoża w obrębie nasypu

Przed przystąpieniem do budowy nasypu należy w obrębie jego podstawy zakończyć roboty przygotowawcze.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>45/178</b>

### 5.1.2. Zagęszczenie gruntów w podłożu nasypów

Wykonawca skontroluje wskaźnik zagęszczenia ( $I_s$ ) gruntów rodzimych, zalegających w górnej strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 metra od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określono w tabelicy 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabelicy 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, które umożliwiają uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Tablica 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  do głębokości j.n. od powierzchni terenu

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	Wały i drogi wałowe	Drogi publiczne	Ciagi pieszkie i rowerowe
1	2	3	4
Do 2 metrów	0,70	0,95	0,55
Ponad 2 metry	0,70	0,95	0,55

### 5.1.3. Zasady wykonywania nasypów

#### 5.1.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w Dokumentacji Projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych przez Zamawiającego (JRP), za zgodą Projektanta. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania ustala się następujące zasady:

a) Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów.


Powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.

b) Grubość warstwy w stanie luźnym ma być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu użytego do zagęszczania. Przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.

c) Grunty o różnych właściwościach należy układać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudować w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu drogowego.

d) W nasypach drogowych warstwy gruntu przepuszczalnego należy układać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego ze spadkiem górnej powierzchni około 4% ( $\pm 1\%$ ).

Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>46/178</b>

e) Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa przy wznoszeniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku.

f) Górne warstwy nasypu drogowego o grubości co najmniej 0,30 metra należy wykonać z gruntów niewysadzinowych i wskaźniku różnoziarnistości „U” zbliżonym do 5 oraz wskaźniku wodoprzepuszczalności „K” nie mniejszym od 8 m/dobę.

g) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inspektor Nadzoru Inwestorskiego może dopuścić czasowe składowanie gruntu pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### **5.1.3.2. Wykonanie nasypów w okresie deszczów.**


Nie zezwala się na wbudowanie w nasypy gruntów przewilgoconych, których stan uniemożliwia osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Odchylenie od wilgotności optymalnej dla gruntów niespoistych wynosi  $\pm 2\%$ , a dla gruntów mało i średniospoistych  $+0\%$  i  $- 2\%$ . Na warstwie gruntu spoistego, uplastycznionego na skutek nadmiernego zawilgocenia, przed jej osuszeniem i powtórным zagęszczeniem nie wolno układać następnej warstwy gruntu.

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym albo hydratyzowanym. W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia. W okresie deszczowym nie należy pozostawiać nie zagęszczonej warstwy do dnia następnego. Jeżeli warstwa gruntu niezagęszczonego uległa przewilgoceniu, a Wykonawca nie jest w stanie osuszyć jej i zagęścić w czasie zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, to może on nakazać Wykonawcy usunięcie wadliwej warstwy.

#### **5.1.3.3. Wykonie nasypów w czasie mrozów**

Niedopuszczalne jest wykonywanie nasypów w temperaturze, przy której nie jest możliwe osiągnięcie w nasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów spoistych zamarzniętych lub gruntów przemieszanych ze śniegiem lub lodem.

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie nasypów powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wznoszonego nasypu. Jeżeli warstwa niezagęszczonego gruntu spoistego zamarzła, to nie należy jej przed rozmarznięciem zagęszczać ani układać na niej następnych warstw.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>47/178</b>

#### **5.1.4. Zagęszczenie gruntów**

##### **5.1.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntów**

Przy budowie nasypu metodą warstwową każda warstwa gruntu powinna być jak najszybciej po jej rozłożeniu (wbudowaniu) zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

##### **5.1.4.2. Grubość warstwy**

Grubość warstwy poddanej zagęszczeniu powinna być ustalona z uwzględnieniem współczynnika spulchnienia gruntu oraz założonej grubości warstwy po osiągnięciu wymaganego zagęszczenia. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, przy uwzględnieniu wytycznych wg tablicy 2.

##### **5.1.4.3. Wilgotność gruntu**

Wilgotność gruntu w czasie zagęszczenia powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$  jego wartości. Jeżeli wilgotność gruntu jest zbyt duża, grunt należy osuszyć w sposób mechaniczny lub chemiczny, ewentualnie wykonać drenaż z warstwy gruntu przepuszczalnego. Sposób osuszenia przewilgoconego gruntu powinien być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Jeżeli wilgotność naturalna odpajanego gruntu, przewidzianego do wbudowania w nasyp jest zbliżona do optymalnej, to Wykonawca powinien taki grunt wbudować niezwłocznie, nie dopuszczając do zmiany wilgotności gruntu. Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzić laboratoryjnie.


##### **5.1.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02, należy stosować tylko do gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia IS, według BN-77/8931-12. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabeli 4.

Jeżeli jako kryterium oceny dobrego zagęszczenia gruntu stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 (badanie VSS) nie powinna być większa od 2,20.

Badania VSS należy wykonywać w warstwach o grubości maksymalnie 50cm.



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>48/178</b>

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntów  $I_s$  w nasypach:

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla	
	Wałów	Dróg publicznych
1	2	3
Górną warstwę o grubości 20cm	0,75	1,00
Niżej leżące warstwy nasypu od niwelety robót ziemnych do głębokości 1,20m	0,72	0,97
Warstwy nasypu poniżej głębokości 1,20m, licząc od niwelety robót ziemnych	0,70	0,95

Wymagane wartości stopnia ( $I_D$ ) lub wskaźnika ( $I_s$ ) zagęszczenia dla korpusu zapór lub nowych wałów można przyjąć wg tabeli poniżej.


Tabela 5. Wymagane wartości  $I_s$  i  $I_D$

Rodzaj gruntu	Zawartość frakcji > 2 mm [%]	Wymagane zagęszczenie		
		Korpusy ziemnych	Korpusy wałów nowych	
			I, II klasa	III, IV klasa
Grunty spoiste	0-10	$I_s \geq 0,95$	$I_s \geq 0,95$	$I_s \geq 0,92$
	10-50	$I_s \geq 0,92$	$I_s \geq 0,92$	
Grunty niespoiste	piaski drobne	$I_D \geq 0,75$	$I_D \geq 0,70$	$I_D \geq 0,55$
	piaski średnie	$I_D \geq 0,70$		
	Piaski grube i grunty gruboziarniste	$I_D \geq 0,65$	$I_D \geq 0,65$	

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

#### 5.1.4.5. Próbne zagęszczenie

Zaleca się, ażeby dla wałów wyższych od 3,0m i nasypów dróg publicznych Wykonawca przeprowadził próbne zagęszczenie gruntów w celu określenia grubości warstw i liczby przejść sprzętu zagęszczającego, gwarantujących uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. W takim przypadku właściwe roboty związane z wykonaniem korpusu mogą być prowadzone dopiero po zatwierdzeniu wyników przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Poletko doświadczalne dla próbnego zagęszczenia gruntu, o minimalnej powierzchni 300m<sup>2</sup>

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>49/178</b>

powinno być wykonane na terenie oczyszczonym z humusu, na którym układa się grunt czterema pasami o szerokości  $3,5 \div 4,5\text{m}$  każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość, z tym że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z dopuszczalną tolerancją podaną w pkt. 5.1.3.2. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po kolejnej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie aparatów izotopowych. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać w min. 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w pkt. 5.1.4.4. dokonuje się wyboru sprzętu i ustala potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

#### **5.1.5. Dokładność wykonania nasypów**

Odchylenie sytuacyjne osi korpusu ziemnego w nasypie od osi projektowanej nie może być większe niż 10cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać +1 i -3cm, Szerokość nasypu nie może różnić się od wartości projektowanej o więcej niż 10cm, a krawędzie korony nie powinny mieć wyraźnych załamań. Pochylenie skarp nasypu nie może różnić się od projektowanego o więcej niż 10% jego wartości, wyrażonej tangensem kąta. Maksymalna głębokość lokalnych nierówności na powierzchni skarp nasypu nie może przekraczać 5cm przy pomiarze łątą 5 metrową, albo powinny być spełnione inne wymagania dotyczące równości, wynikające ze sposobu umocnienia powierzchni skarp


### **5.2. Zasypy ziemne**

#### **5.3.1. Zasypy wykopów, budowli i instalacji podziemnych**

Do zasypania wykopów czy przestrzeni za przycółkami lub ścianami obiektów stosuje się przede wszystkim grunty rodzime z budowy, jeżeli nie są organiczne, ani też zanieczyszczone gruzem lub substancjami agresywnymi dla środowiska. Nie może to być również grunt zamrznięty względnie o zbyt dużej wilgotności (patrz pkt 5.1.4.3. tego SST).

W przypadku, gdy zasyp dotyczy wykopu znajdującego się pod projektowanym nasypem drogowym lub wałem przeciwpowodziowym (w ramach tzw. wymiany gruntów), należy stosować grunt zasypowy taki sam, jaki dla nasypu względnie wału i zagęszczać go możliwie analogicznie jak te obiekty ziemne.

Każda warstwa zasypu i w razie potrzeby dna wykopu musi być zagęszczona wg zasad wcześniej określonych w tej SST. Wzdłuż drenaży, rurociągów, kabli i innych instalacji podziemnych zasyp wykopu gruntem piaszczystym lub piaskiem powinien być zagęszczany ręcznie, np. ubijakami. Dopiero po uzyskaniu zagęszczonej warstwy ochronnej z gruntu j.w. lub

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>50/178</b>

piasku nad urządzeniami i instalacjami podziemnymi może być kontynuowany zasyp warstwowy gruntem rodzimym z wykopów liniowych.

Poszczególne warstwy zasypu należy zagęszczać mechanicznie względnie wibracyjnie.

Odcinki lub obszary do zasypywania, gdzie nie można wykonać zagęszczenia urobku ziemnego z powodu np. trudnego dostępu urządzeń, zaleca się wypełnić gruntem piaszczystym

(piaskiem) stabilizowanym cementem ( $P/C = 4/1$ ). W przypadku zasypywania wykopu liniowego wyłącznie gruntem piaszczystym, powinien to być piasek o mieszanym uziarnieniu, z udziałem frakcji poniżej 0,06mm nie większym niż 15% wagowo.

### 5.3.2. Zasypy wyrw brzegowych

Zasypy wyrw brzegowych powinno się wykonywać w okresach niżówkowych stanów wody, najlepiej gdy przepływy wody w rzece nie przekraczają średnioniskich wartości ( $\leq SNQ$ ).


Z okresów zasypów należałoby wykluczyć wiosnę i lato, kiedy to istnieje największe prawdopodobieństwo wystąpienia wód wezbraniowych lub powodziowych, a więc zagrożeń powodziowych. Dane o zagrożeniach powodziowych i związanych z tym obowiązkach Wykonawcy przedstawione zostały w pkt. 3.4.4. ST 450 – „Część Ogólna”.

Zasypy w wodzie należy wykonywać z gruntów niespoistych, przemieszczanych i wbudowanych metodą czołową, polegającą na sypaniu urobku ziemnego warstwą sięgającą od dna na wysokość ca 50 ÷ 100cm powyżej poziomu lustra wody. Wysokość nasypów w wodzie wykonywanych bez zagęszczenia nie powinna przekroczyć 3,0m. Dopiero część nadwodną zasypu wykonuje się warstwami wraz z zagęszczeniem według zasad wcześniej określonych w tym SST. Zasyp na wysokość ca 50 ÷ 100cm powyżej zwierciadła wody należy traktować jak podłoże gruntowe, które wymaga zagęszczenia.

### 5.3.3. Zasypy starych koryt potoku

Zasypy starych koryt powinno się wykonywać w okresach niżówkowych stanów wody, najlepiej gdy przepływy wody w rzece nie przekraczają wartości średnich rocznych ( $\leq SSQ$ ).

Zasyp wykonuje się warstwami wraz z zagęszczeniem według zasad wcześniej określonych w tym SST. Zasyp na wysokość ca 50 ÷ 100cm powyżej zwierciadła wody należy traktować jak podłoże gruntowe, które wymaga zagęszczenia. Do zasypów można użyć nienadające się do budowy korpusu zapory lub innych nasypów grunty z wykopu pod zaporę, pod łapacz, i z wykopów pod opaski brzegowe.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>51/178</b>

#### 5.3.4. Kubatura zasypów i profilowania

Kubatura urobku do zasypu powinna być nieco większa (min. 10%) od projektowanego kształtu (przekroju) ze względu na zagęszczanie. Ewentualne nadmiary gruntu na zasypie należy usunąć w trakcie profilowania skarp i plantowania powierzchni. Skarpy od strony odwodnej powinny być ukształtowane w nachyleniu 1: 3. Dopuszcza się profilowania skarp odwodnych zasypów o nachyleniu 1: 2 ( 1: 2,5), ale jest to możliwe tylko dla gruntów sypkich (pospółek oraz piasków grubych). Skarpy odwodne zasypów należy po wyprofilowaniu zabezpieczyć przy pomocy geowłókniny igłowanej 400g/m<sup>2</sup> z zakładkami, a następnie ubezpieczyć lub zabudować zgodnie z DP.

Dla potrzeb obmiaru robót i rozliczeń kubatura zasypu powinna być ustalona powykonawczo, po wyprofilowaniu skarp i wyplantowaniu korony zasypu.


#### 5.4. Odkłady mas ziemnych

Roboty ziemne omówione w tym punkcie niniejszej SST dotyczą postępowania z gruntami lub innymi materiałami, które zostały pozyskane w czasie wykonywania wykopów, a które nie będą lub nie mogą być wykorzystane do budowy nasypów względnie wykonania zasypów.

Grunty z wykopów lub inne materiały z rozbiórek (np. gruz betonowy rozdrobniony bez zbrojenia oraz gruz kamienny) powinny być przewiezione na odkłady, jeżeli:

- a) stanowią nadmiar urobku ziemnego wykopanego w stosunku do objętości gruntów potrzebnych do wbudowania;
- b) urobek ziemny z wykopów nie jest przydatny do budowy nasypów oraz do wykonania projektowanych zasypów za elementami konstrukcyjnymi budowli lub starorzeczy, względnie nierówności terenowych i dołów;
- c) jeżeli ze względu na harmonogram budowy nie jest ekonomicznie oraz technicznie uzasadnione oczekiwanie na wbudowanie urobku ziemnego z wykopów;
- d) jeżeli materiały z rozbiórek spełniają warunki dla odpadów, które mogą być wbudowane w odkłady mas ziemnych.

Wykonawca może przyjąć, że zachodzi jeden z wyżej podanych przypadków tylko wówczas, gdy zostanie to jednoznacznie udokumentowane i uzgodnione z Inżynierem. Odkłady mas ziemnych należy ukształtować przy uwzględnieniu ustaleń wg normy PN-S-02205, a więc w formie pryzm o wysokości do 1,50m, pochyleniu skarp 1: 1,5 i spadku korony od 2% do 5%. Również te odkłady wymagają zagospodarowania przy wykorzystaniu zieleni (traw, krzewów i drzew).

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>52/178</b>

Odspajanie (załadunek) i przewóz urobku ziemnego na odkłady powinny być przerwane, gdy warunki atmosferyczne lub inne przyczyny uniemożliwiają jego wbudowanie zgodnie z warunkami jak wyżej.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-0.

W czasie wykonywania wykopów/nasypów stałą kontrolę nad przebiegiem prac powinny prowadzić służby geodezyjne i geotechniczne Wykonawcy.

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

Przy każdym odbiorze robót zanikających należy stwierdzić ich jakość w formie protokołów lub wpisów do dziennika budowy. Odbioru dokonuje Inżynier na podstawie zgłoszenia Kierownika Budowy.

Sprawdzenie właściwego zagęszczenia nasypów polega na kontrolowaniu przez Inżyniera właściwego stopnia zagęszczenia odpowiedniego dla gruntów zastosowanych do budowy nasypów.

Kontrola usunięcia humusu i darniny polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu i darniny.

Sprawdzenie właściwego wykonania robót polegających na zdeponowaniu mas ziemnych oraz ich zahumusowaniu podlega wizualnej ocenie Inżyniera.


Sprawdzenie i odbiór robót ziemnych powinno być wykonane zgodnie z normą PN-B-12095:1997 oraz PN-B-06050PN-B-06050 i i normatywem: Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru. MOŚ,ZNiL, 1994.

### **6.2 Badania przy wykonywaniu robót**

Przy wykonywaniu nasypów powinny być przeprowadzone następujące badania:

- sprawdzenie wymiarów
- zgodności rodzaju gruntu oraz aktualnego stanu poziomu wód gruntowych z danymi podanymi w dokumentacji technicznej
- zagęszczenia gruntu w nasypach

W czasie wykonywania nasypów kontrolę nad przebiegiem prac powinna prowadzić służba geodezyjna Wykonawcy.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>53/178</b>

### 6.3 Kontrola wykonywania nasypów

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

- zapewnienie stateczności skarp
- dokładność wykonania nasypów (usytuowanie i wykończenie)

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji i w Dokumentacji Projektowej.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu
- badania zagęszczenia nasypu
- pomiary kształtu nasypu

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego określono w tabeli 2.


 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>54/178</b>

Tabela 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonywanych robót ziemnych


Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 20 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 10 m na łukach o $R \geq 100$ m, co 5 m na łukach o $R < 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
Pomiar szerokości dna rowów	
Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
Pomiar pochylenia skarp	
Pomiar równości powierzchni korpusu	
Pomiar równości skarp	
Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 10 m oraz w punktach wątpliwych
Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla każdej ułożonej warstwy lecz nie rzadziej niż raz na każde 500 m <sup>3</sup> nasypu

#### 6.4 Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być prowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

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

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		<b>1 410 270_02</b>	Prac.
			<b>PEW</b>	Str. <b>55/178</b>

## 6.6 Sprawdzenie zagęszczenia nasypu i podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu i podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia stosownie do wymagań projektu (nasyp drogowy, nasyp hydrotechniczny, itd.), niniejszych SST oraz właściwych Warunków wykonania i odbioru robót..

## 6.7 Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- rzędnych stóp skarp oraz korony,
- prawidłowości wykonania skarp, w tym nachyleń,
- wymiary w przekrojach poprzecznych, w tym korony,
- usytuowania osiowego i długości,
- prawidłowości wykonania profilowania.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w Dokumentacji Projektowej. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonywanej warstwy gruntu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych Robót, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.


Objętości wykopów będą obliczone przez Wykonawcę w m<sup>3</sup> (metrach sześciennych) w stanie rodzimym i sprawdzone przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Obliczenia kubatur uwzględniających rozwiązania projektowe, należy oprzeć na pomiarach w terenie (przed przystąpieniem do robót oraz po zakończeniu wykopów).

Ilość wykonanych robót ziemnych, która stanowi podstawę płatności, określa się jako:

- iloczyn powierzchni podstawy wykopu i średniej głębokości wykopu liczonej od spodu wykopu do powierzchni terenu z uwzględnieniem niezbędnych rozkopów.
- iloczyn powierzchni przekroju nasypu i długości odcinka na którym obmiarowany jest nasyp.

W obmiarze mieści się technologiczne zabezpieczenie ścian wykopu, wykonane wg przyjętej przez Wykonawcę technologii.



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>56/178</b>

Obmiary dla robót obmiarowanych w m2 należy ustalić powykonawczo w oparciu o pomiary inwentaryzacyjne po zakończeniu wykopów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-0.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0.

Cena jednostki obmiarowej wykonania nasypów pod drogi obejmuje (obmiar po zagęszczeniu nasypu):


oznakowanie robót; dostarczenie niezbędnych narzędzi i sprzętu; zakup i dowóz gruntu do budowy nasypów środkami transportowymi; wykonanie nasypu mechanicznie lub ręcznie; przerzuty i przemieszczenia technologiczne gruntu mechaniczne lub ręcznie; zakup i dowóz wody do zagęszczenia nasypów, profilowanie korpusu nasypu; zagęszczenie gruntu walcami samojezdnymi i ubijakami mechanicznymi; zabezpieczenie gruntu przeznaczonego do wbudowania w nasyp przed złymi warunkami atmosferycznymi np. opady deszczu, śniegu poprzez przykrycie gruntu w hałdach lub w czasie prowadzenia robót ziemnych formowania nasypu foliami lub plandekami; ew. wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie; przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostki obmiarowej wykonania wykopów / usunięcia warstwy gruntów nieskonsolidowanych obejmuje:

dostarczenie niezbędnych narzędzi, wyznaczenie zarysu wykopów, oznakowanie wykopów, wykonanie wykopu ręcznie lub mechanicznie, odspojenie gruntu z umieszczeniem urobku poza górną krawędzią wykopu, ręczne wykonanie i utrzymanie tymczasowych rowków odwadniających w wykopie, pionowe i poziome przerzuty ziemi, z ew. transportem urobku na nasyp lub odkład, profilowanie dna wykopu, skarp, zagęszczenie dna wykopu, ew. odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania, ew. zabezpieczenie wykopu przed napływem wód płynących oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostki obmiarowej wykonania zasypu wykopów oraz wyrównanie i kształtowanie terenu, wraz z korektą nachylenia skarp:

oznakowanie robót; dostarczenie niezbędnych narzędzi i sprzętu; zakup i dowóz środkami transportowymi gruntu do zasypów oraz kształtowania terenu; wykonanie prac mechanicznie lub ręcznie; przerzuty i przemieszczenia technologiczne gruntu mechaniczne lub ręcznie; zakup

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>57/178</b>

i dowóz wody do gruntu, kształtowanie terenu do projektowanych rzędnych; zagęszczenie gruntu walcami samojezdnymi i ubijakami mechanicznymi; zabezpieczenie gruntu przeznaczonego do wbudowania przed złymi warunkami atmosferycznymi np. opady deszczu, śniegu poprzez przykrycie gruntu w hałdach lub w czasie prowadzenia robót ziemnych foliami albo plandekami; ew. wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie; przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostki obmiarowej zdjęcia warstwy humusu obejmuje:

zdjęcie humusu / humusu z darnią wraz z hałdowaniem w przyzmy lub z odwiezieniem na odkład oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla powołanych norm lub przepisów, które spełniać mają Materiały, Sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane Roboty obowiązywać będą postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania tych powołanych norm i przepisów zgodnie z pkt 4.3 ST-0.

### 10.1 NORMY

PN-B-06050 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.

PN-B-12095:1997 Urządzenia wodno-melioracyjne, nasypy, wymagania i badania przy odbiorze

PN-B-02481 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar


PN-B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole podział i opis gruntów.

PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.

PN-74/B-04452 Grunty budowlane. Badania polowe.

BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru. MOŚ,ZNiL, 1994

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>58/178</b>

## **SST - 4 ROBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych podczas realizacji inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Ogólna specyfikacja techniczna stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót jak w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia rozbiórek i demontażu:

- konstrukcji żelbetowych umocnienia brzegów kanału,
- konstrukcji płyt żelbetowych na główkach na wejściach do kanału,
- konstrukcji ścianki szczelnej,
- załadunku z odwozem odpadów z rozbiórek, stanowiących własność Wykonawcy, poza teren budowy do miejsca utylizacji (na wysypiska).

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0.

### **2. MATERIAŁY**


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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST-0.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>59/178</b>

Roboty związane z rozbiórką będą wykonywane ręcznie i mechanicznie.

Cały sprzęt potrzebny na placu budowy zostanie dostarczony przez Wykonawcę, włącznie z ewentualnymi rusztowaniami, podnośnikami i oświetleniem. Wykonawca powinien posługiwać się sprzętem zapewniającym spełnienie wymogów jakościowych, ilościowych i wymogów bezpieczeństwa.

Zastosowany przy prowadzeniu robót sprzęt nie może powodować uszkodzeń pozostałych, nierozbieranych elementów.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót.

Przypomina się o ograniczeniach w stosowaniu urządzeń o wysokim poziomie hałasu. Urządzenia takie, jak hydrauliczne młoty do kruszenia, mogą być używane tylko przy spełnieniu określonych warunków.

Sprzęt i narzędzia zmechanizowane powinny być montowane, eksploatowane i obsługiwane zgodnie z instrukcją producenta oraz spełniać wymagania określone w przepisach dotyczących systemu oceny zgodności. Powinny być utrzymywane w stanie zapewniającym ich sprawne działanie, stosowane do prac, do jakich zostały przeznaczone i obsługiwane przez przeszkolone osoby. Jakikolwiek sprzęt, maszyny i urządzenia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych robót zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczone do robót.

Roboty rozbiórkowe należy wykonywać przy użyciu sprzętu wg uznania Wykonawcy po akceptacji Inżyniera. Zastosowany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Samochód skrzyniowy, kliny, młoty i drągi stalowe, nożyce do cięcia stali.

## **4. TRANSPORT**


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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0.

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

Przewiduje się wywóz samochodami ciężarowymi samowyladowczymi, zabezpieczonymi plandekami przed pyleniem w czasie jazdy.

Transport gruzu prowadzić na bieżąco w miarę postępu robót rozbiórkowych.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		<b>1 410 270_02</b>	Prac.
			<b>PEW</b>	Str. <b>60/178</b>

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-0.

### 5.2. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych należy:

- miejsce prac oznakować zgodnie z wymogami BHP,
- zapoznać pracowników z programem rozbiórki i poinstruować o bezpiecznym sposobie jej wykonania.

### 5.3. Zabezpieczenie placu budowy

Przed przystąpieniem do robót rozbiórkowych, Generalny Wykonawca winien ustawić niezbędne zabezpieczenia w miejscach przewidzianych w planie zagospodarowania placu budowy. Teren rozbiórki należy ogrodzić w sposób uniemożliwiającym przedostanie się osób nieupoważnionych w obręb prac rozbiórkowych i oznakować tablicami ostrzegawczymi. Wykonawca odpowiada za bezpieczeństwo dóbr i osób.

Odpowiada też za utrzymanie czystości oraz za pyły zanieczyszczające środowisko.

Wszelkie inne postanowienia, które Wykonawca uzna za przydatne, będą podejmowane w uzgodnieniu ze służbami BHP, projektantem i Inwestorem.

### 5.4. Roboty rozbiórkowe


Roboty prowadzić zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 06.02.2003r. (Dz. U. Nr 47 poz. 401) w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych.

Elementy stalowe, betonowe, żelbetowe rozebrać ręcznie lub mechanicznie. Narzuty kamienne należy rozbierać ręcznie lub mechanicznie.

Na czas prowadzenia prac rozbiórkowych należy przygotować tymczasowe stanowisko gruzu, stali oraz innych materiałów. Materiały z rozbiórki powinny być składowane w miejscu wyrównanym do poziomu.

Gromadzenie gruzu na istniejącej kładce oraz na konstrukcyjnych częściach obiektu jest zabronione.

Materiały pyłące i inne, które może rozwiewać wiatr należy przykryć plandekami lub siatką.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>61/178</b>

Przy składowaniu materiałów z rozbiórki odległość stosów nie powinna być mniejsza niż:

- 0,75m – od ogrodzenia i zabudowań,
- 5,00m – od stałego stanowiska pracy.

Między stosami, pryzmami lub pojedynczymi elementami należy pozostawić przejścia o szerokości co najmniej 1 m oraz przejazdy o szerokości odpowiadającej gabarytowi naładowanych środków transportowych i powiększonej:

- 2 m przy ruchu jednokierunkowym i o 3 m przy ruchu dwukierunkowym środków poruszanych siłą mechaniczną,
- 0,6 m przy ruchu jednokierunkowym oraz o 0,9 m przy ruchu dwukierunkowym środków poruszanych przy pomocy siły ludzkiej.

Elementy nadające się do odzysku w ramach inwestycji będą przechowywane w miejscu krytym.

#### **5.5. Doprowadzenie placu budowy do porządku**


- Po zakończeniu robót rozbiórkowych, Wykonawca winien oczyścić całą strefę objętą robotami oraz tereny okoliczne.
- Wykonawca winien oczyścić obszary zewnętrzne oraz elewacje budynków, na których osiadł pył wytworzony w trakcie robót rozbiórkowych.
- Wykonawca odpowiada za wszelkie szkody powstałe z jego winy w budynkach i na okolicznych terenach.
- Z tego tytułu, Wykonawca ma obowiązek dokonać natychmiastowej naprawy na własny koszt wszystkich szkód znanych w momencie odbioru robót.

#### **5.6. Przechowywanie gruzu**

Elementy do odzysku w ramach inwestycji będą przechowywane w miejscu krytym.

#### **5.7. Wywóz gruzu i innych elementów pochodzących z rozbiórki**

Gruz i inne elementy pochodzące z rozbiórek będą wywożone w miarę postępowania robót rozbiórkowych. Gruz i inne elementy pochodzące z rozbiórek będą ładowane na samochody ciężarowe dojeżdżające do obiektu na terenie budowy i wywożone na autoryzowane wysypiska.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>62/178</b>

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-0.

### 6.2. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-0.

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1m<sup>3</sup>- konstrukcji betonowych i żelbetowych

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-0.

Roboty objęte niniejszą SST podlegają odbiorowi robót zanikających, który jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów i oceny wizualnej. W przypadku stwierdzenia usterek, Inżynier Kontraktu ustali zakres robót poprawkowych do wykonania, a Wykonawca wykona je na własny koszt w ustalonym terminie.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności


Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Podstawę płatności stanowi cena wykonania 1 m<sup>3</sup> gruzu z rozbiórki.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dnia 26.09.1997r. W sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. Nr 129, poz. 844)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002 r w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia. (Dz. U. Nr 108, poz. 953)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. Nr 47, poz. 401 z dnia 19 marca 2003r)

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>63/178</b>

## **SST - 5 ŚCIANKI SZCZELNE STALOWE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z pograżaniem ścianek szczelnych podczas realizacji inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

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

#### **1.3 Zakres robót objętych SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ścianek szczelnych jako konstrukcji docelowych związanych z budową, przebudową obiektów inżynierskich i obejmują:

- wprowadzenie w grunt grodzic określonej długości,
- przycięcie grodzic przeznaczonych do pozostawienia.

#### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z definicjami zawartymi w odpowiednich normach i wytycznych oraz określeniami podanymi w ST-0.

ścianka szczelna – ściana ciągła składająca się z grodzic, której ciągłość zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków grodzica – jednostkowy element ścianki szczelnej (pojedyncza, zespolona podwójna bądź wieloprofilowa)

poziom głowicy (lub korony) – projektowany poziom, do którego grodzica jest wyrównywana


poziom podstawy (lub ostrza) – poziom dolnego końca grodzicy

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0.



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>64/178</b>

## 2. MATERIAŁY

### 2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące materiałów określono w ST-0.

Wykonawca ponosi pełną odpowiedzialność za spełnienie wymogów jakościowych i ilościowych materiałów dostarczonych na plac budowy oraz za ich właściwe składowanie. Materiały stosowane do wykonywania elementów konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w normach PN-S-10050:1989 i PN-82/S-10052

### 2.2 Wymagania szczegółowe

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować następujące materiały:

- grodzice stalowe GU 14N ze stali zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadające wymaganiom norm: PN-EN 12063:2001, PN-EN 10248-1:1999, PN-EN 10248-2:1999, PN-EN 10249-1:2000, PN-EN 10249-2:2000 lub inne zgodne z dokumentacją projektową i zaakceptowane przez projektanta i inspektora nadzoru (Inżyniera).

Brusy powinny się charakteryzować następującymi cechami:

- minimalny wskaźnik wytrzymałości przekroju  $W_x$  - 1400 cm<sup>3</sup>/m,
- moment bezwładności  $I_x$  – 29 410 cm<sup>4</sup>/m,
- masa ścianki – 107,1 kg/m<sup>2</sup>,

Powierzchnia boczna grodzicy powinna być gładka bez łusek, zawałców, pęcherzy, pęknięć, naderwań rozwarstwień i wtrąceń niemetalicznych widocznych gołym okiem.

Dopuszcza się miejscowe pojedyncze wgnioty, wżery, wypukłości i rysy w granicach połowy sumy odchyłek grubości oraz miejscowe plamy rdzawego nalotu. Na brzegach dopuszcza się wgniecenia, wżery i rysy o głębokości do 0,5 m. Grodzice powinny mieć oznaczone trudno-zmywalną farbą ich gabaryty, numer partii i datę produkcji.


## 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-00.00 Wymagania ogólne pkt.3.

Wykonawca przystępujący do pograżania ścianki szczelnej z grodzic powinien dysponować następującym sprzętem:

- urządzenie do wciskania grodzic stalowych, składające się ze zdalnie sterowanej prasy hydraulicznej oraz układu zasilającego,

lub

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>65/178</b>

· wibromłot wysokiej częstotliwości, o regulowanej amplitudzie drgań, ze zmiennym mimośrodem,

pozwalający na pracę w mieście, w zabudowaniach wrażliwych na wibrację.

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca powinien wykonać dokumentację zdjęciową istniejących budowli wraz z ich uszkodzeniami, zinwentaryzować występujące pęknięcia i szczeliny, założyć szklane plomby (płytki ze szkła na podkładzie gipsowym) i prowadzić ciągły monitoring tych miejsc podczas prowadzonych prac.

Sprzęt wykorzystywany przez Wykonawcę powinien być sprawny technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP a przed użyciem zaakceptowany przez Inżyniera. W tym celu Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do pracy. Do wykonania robót objętych niniejszą ST zastosowanie mają konwencjonalne środki transportu kołowego i wodnego.

#### **4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0.

Transport grodzic powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych i wyznaczonych drogach dojazdowych, w razie potrzeby ze specjalnymi znakami ostrzegawczymi i informacyjnymi. Pojazdy służące do transportu powinny spełniać warunki techniczne wymagane w ruchu drogowym.

Transport powinien zapewniać:

- stabilność pozycji załadowanych materiałów,
- zabezpieczenie grodzic przed ich uszkodzeniem,
- kontrolę załadunku i wyładunku.


Grodzice należy układać równomiernie na całej powierzchni ładunkowej. Wszelkie uszkodzenia budowli i urządzeń powstałe w trakcie transportu Wykonawca będzie usuwał na bieżąco i na własny koszt.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1 Wymagania ogólne dot. ścianki szczelnej**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-0.

Wykonanie robót powinno być zgodne normami PN-EN 12063:2001, PN-89/S-10050, PN-82/S-10052 oraz warunkami technicznymi wykonania i odbioru robót kafarowych. Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji „Projekt organizacji robót” wraz z harmonogramem uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty związane z wykonaniem

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>66/178</b>

ścianek szczelnych jako elementów konstrukcji zamykającej kraty. „Projekt organizacji robót” powinien odpowiadać zaleceniom normy PNEN12063:2001.

Wykonywanie ścianek szczelnych powinno być realizowane tylko przez Wykonawców posiadających odpowiednie do zakresu robót doświadczenie.

Wykonawca nie może zlecić wykonywania ścianek szczelnych innemu Podwykonawcy bez akceptacji Inżyniera i zatwierdzenia przez Zamawiającego.

Pozostałe prace przy ściankach szczelnych mogą być wykonywane przez spawaczy posiadających odpowiednie uprawnienia dotyczące wykonywania konstrukcji stalowych.

### 5.1.1 Roboty przygotowawcze

Przed rozpoczęciem robót związanych z zapuszczaniem ścianek szczelnych powinno być wykonane odpowiednie przygotowanie terenu pod realizację robót.


Sposób wykonania dojazdu do miejsca robót powinien zawierać „Projekt organizacji robót” opracowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera. W przypadku występowania w najbliższym sąsiedztwie robót budowli i instalacji mogących ulec uszkodzeniu w trakcie zagłębiania elementów ścianek szczelnych, należy wykonać przed przystąpieniem do robót, oględziny tych budowli i instalacji pod kątem stanu technicznego i sposobu fundamentowania. W tym celu Wykonawca powołuje Komisję z udziałem Inżyniera, której zadaniem jest przeprowadzenie oględzin, zlecenie ewentualnych badań lub ekspertyz oraz sporządzenie „Protokołu z oględzin”. Protokół powinien być potwierdzony przez właścicieli budowli i instalacji oraz zaakceptowany przez Inżyniera.

W celu potwierdzenia przebiegu uwidocznionego na planach sytuacyjnych uzbrojenia podziemnego oraz stwierdzenia, czy w rejonie robót nie występuje uzbrojenie podziemne niewidoczne na planach sytuacyjnych, przed przystąpieniem do zagłębiania elementów ścianki szczelnej należy wykonać podczyszczenie dna w rejonie prowadzonych robót. Urządzenia usytuowane w najbliższym sąsiedztwie prowadzonych robót należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem. Sposób zabezpieczenia powinien być zgodny z dokumentacją projektową, a jeżeli dokumentacja projektowa nie zawiera takiej informacji to sposób zabezpieczenia powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pogrążania ścianek szczelnych, należy sprawdzić zgodność rzędnych naziomu oraz dna, z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonywać bieżący sondaż kontrolny.

Przed rozpoczęciem i w trakcie palowania i wykonywania ścianek szczelnych należy wykonywać pomiary geodezyjne związane z:

- wyznaczeniem osi ścianek szczelnych,

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>67/178</b>

- wyznaczeniem punktów charakterystycznych,
- wykonaniem reperów wysokościowych,
- wyznaczeniem i kontrolą niwelacyjną górnej krawędzi ścianki szczelnej.

### 5.1.2 Ścianka szczelna

#### Ścianka wbijana

Elementy powinny być wbijane na całej długości stopniowo. W celu zabezpieczenia zamków przed zapełnieniem gruntem należy stosować na dolnym końcu zamka sworznie metalowe lub korki drewniane. W przypadku napotkania przeszkód (pnie, kamienie, itp.) należy zastosować środki dla ich pokonania lub uzgodnić z inspektorem nadzoru oraz projektantem odstępstwo od projektu.

#### Ścianka wciskana


Głowicę montuje się do przygotowanej wcześniej specjalnej ramy startowej ciężar ramy zwiększa się do potrzebnej wartości dobierając ciężar balastu z uwzględnieniem ciężaru samej głowicy. Po wciśnięciu trzech startowych brusów stalowych głowica uniezależnia się od warunków terenowych i przystępuje do wciskania kolejnych brusów kotwiąc się w już wciśniętych elementach. Urządzenie samo przemieszcza się po wyznaczonej trasie i osadza kolejne elementy stalowe ścianki.

W celu ustabilizowania ścianki w trakcie procesu wciskania należy zastosować kleszcze stalowe. Wtłaczanie ścianki należy rozpocząć od narożnika, narożne brusy wciska się bardzo starannie na taką głębokość by zostały ustabilizowane. Po wciśnięciu brusów na żądaną głębokość należy zespawać zamki od góry na dostępnej odsłoniętej wysokości w celu zapewnienia współpracy wszystkich elementów i dla uniknięcia przesunięć brusów w zamkach.

Ściankę należy wcisnąć w grunt przed przystąpieniem do wykonywania wykopu.

#### UWAGA:

- Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów należy wykonać próbne wiercenia określające rzeczywisty poziom ustabilizowanego zwierciadła wody gruntowej i sprawdzić jej zgodność z dokumentacją geologiczną wykonaną na potrzeby projektu i zasięgnąć opinii uprawnionego geologa o możliwości rozpoczęcia prac budowlanych fundamentowych. Opinia powinna być potwierdzona wpisem do dziennika budowy.
- Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, należy wykonać ściankę szczelną
- Zorganizowanie procesu budowy w sposób zgodny z projektem i pozwoleniem na budowę należy do kierownika budowy

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>68/178</b>

· Wszystkie prace należy wykonać zgodnie z „Warunkami technicznymi Prowadzenia i odbioru robót budowlanych i montażowych” ITB

· Prace należy wykonywać zgodnie z normą PN-EN 12063 i PN-1538

· Wykonawca ścianek szczelnych zobowiązany jest w czasie prowadzenia prac budowlanych do pełnego monitoringu obiektu budowlanego będącego w sąsiedztwie terenu budowy.

W czasie wykonywania elementów ścianki szczelnej należy prowadzić „Dziennik wbijania ścianki szczelnej”.

w którym należy zawrzeć:

- dane odnośnie sposobu zagłębiania elementów proj. ścianki,
- dane odnośnie zagłębienia elementów i ewentualnych trudności wynikłych podczas zagłębiania,
- ogólną charakterystykę urządzenia do zagłębiania elementów ścianek szczelnych,
- szkic usytuowania elementów ścianki szczelnej,

Podczas zagłębiania elementów ścianki szczelnej należy regularnie kontrolować stan techniczny istniejących budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie prowadzonych robót.

Dzienniki prowadzone poprzez bieżące zapisy przez osobę odpowiedzialną za prowadzenie prac kafarowych i Kierownika Budowy.

### **5.1.3 Wykonanie elementów dodatkowych**

Elementy dodatkowe (usztywnienia, rozpory, ściągi itp.) powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12063:2001.


### **5.1.4 Zabezpieczenie antykorozyjne**

Ścianki szczelne i elementy dodatkowe powinny być zabezpieczane antykorozyjnie w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej.

### **5.1.5 Tolerancje zapuszczania ścianek szczelnych**

O ile w Dokumentacji Projektowej nie ustalono inaczej, to tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych dopuszczalne odchyłki wynoszą:

- $\pm 50$  mm – dla położenia głowicy w kierunku prostopadłym do osi przeplawki,
- $\pm 250$  mm – dla poziomego zagłębienia ostrza brusów,
- $\pm 50$  mm – dla poziomej głowicy ścianki po obcięciu,
- $\pm 1\%$  – dla pionowości we wszystkich kierunkach.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>69/178</b>

Geometryczne odchyłki pograżania są zwykle uwzględnione w projekcie. Jeżeli określone odchyłki zostaną przekroczone, to należy zbadać zakres możliwego przeciążenia jakiegokolwiek elementu konstrukcyjnego oraz w przypadku konieczności podjąć odpowiednie działania naprawcze. Decyzję w tym zakresie podejmuje Projektant.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST-0.

### **6.2. Kontrola przed wykonaniem ścianek szczelnych**


Kontrole przed wykonaniem ścianek szczelnych:

- Kontrola przygotowania terenu robót
- Kontrola stanu technicznego fundamentowania sąsiednich budowli oraz sprawdzenie przebiegu instalacji podziemnej,
- Kontrola prac geodezyjnych wyznaczenia osi ścianek szczelnych oraz punktów charakterystycznych
- Kontrola sposobu transportu i magazynowania elementów ścianek szczelnych
- Kontrole podczas wbijania/wciskania ścianek szczelnych:
- Kontrola urządzeń do zagłębiania elementów ścianki w zakresie stanu technicznego oraz właściwego doboru urządzeń do zakresu planowanych robót,
- Kontrola gruntu w zakresie zgodności z założeniami projektowymi (na podstawie pomiaru wpędu pierwszych kilku brusów),
- Kontrola sposobu wbijania/wciskania brusów w zakresie wpływu na sąsiednie budowle i instalacje (m.in. pomiar drgań)
- Kontrola sposobu wbijania/wciskania brusów, uzyskania zakładanego poziomu ich podstawy,
- Kontrola wykonania i zamocowania elementów prowadzących,
- Kontrola ścianki szczelnej w zakresie dokładności wykonania w ramach dopuszczalnych odchyłek.

Roboty podlegają odbiorowi, potwierdzane są przez Inspektora wpisem do Dziennika Budowy.

### **6.2. Sprawdzenie wykonania ścianek szczelnych**

Kontrola związana z wykonaniem ścianki szczelnej powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz robót. Kontrola jakości robót powinna obejmować następujące badania

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>70/178</b>

zgodności z Dokumentacją projektową: · Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową polega na porównaniu wykonywanych bądź wykonanych robót z Dokumentacją projektową oraz na stwierdzeniu wzajemnej zgodności na podstawie oględzin i pomiarów.

· Badania materiałów użytych następuje przez porównanie ich cech z wymogami określonymi w dokumentacji projektowej oraz specyfikacji technicznej. Bezpośrednio na budowie przez oględziny zewnętrzne.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek sporządzenia Planu Kontroli, który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera. Ocena poszczególnych etapów robót potwierdzana jest wpisem do Dziennika Budowy.

## **6.2 Zakres kontroli i badań dla ścianki szczelnej:**

### **6.2.1 Materiały**

Materiały stosowane do wykonania ścianek szczelnych podlegają kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w niniejszej ST.

Przed wbudowaniem każdorazowo stosowane materiały powinny uzyskać akceptację Inżyniera.

### **6.2.2 Wykonawstwo ścianek szczelnych**

Wykonanie ścianek szczelnych i montaż elementów dodatkowych podlega kontroli zgodnie z wymaganiami podanymi w normie PN-EN 12063:2001 oraz niniejszej ST. W zakresie konstrukcji dodatkowych dopuszczalne odchyłki wymiarowe powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-89/S-10050 oraz warunkom podanym w ST dotyczącej wykonywania konstrukcji stalowych.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST-0.


Jednostką obmiarową jest:

a) m (metr) wykonanych ścianek szczelnych wraz z elementami dodatkowymi, mierzony po osi ścianki w rzucie z góry, o określonej w dokumentacji projektowej długości (głębokości),

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w ST-0.

Ścianki szczelne i jako konstrukcje docelowe uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, niniejszą ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji podanych w dokumentacji projektowej, przywołanych normach lub w punktach 2, 5 i 6 niniejszej ST dały wyniki pozytywne.

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>71/178</b>

Podstawą dokonania oceny ilości i jakości robót są następujące dane i dokumenty:

- Dokumentacja Projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- Dane geotechniczne zawierające informacje o rodzaju gruntu, w którym wykonywane były roboty fundamentowe,
- Dziennik Budowy,
- Dziennik wbijania ścianki szczelnej.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w ST-0.


### 9.1 Ścianki szczelne:

Podstawę płatności stanowi cena wykonania 1 m ścianki szczelnej jako konstrukcji docelowej wraz z elementami dodatkowymi (usztywnienia, rozpory, ściągi itp.), mierzony po osi ścianki w rzucie z góry, o określonej w dokumentacji projektowej długości (głębokości).

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze, pomiarowe i geodezyjne,
- przygotowanie terenu pod realizację robót,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- wykonanie podczyszczenia dna
- wykonanie (przed, w trakcie i po wykonaniu robót) oględzin, badań i ekspertyz budowli i instalacji występujących w najbliższym sąsiedztwie mogących ulec uszkodzeniu w trakcie zagłębiania elementów ścianek szczelnych,
- dostarczenie materiałów przewidzianych do wykonania robót na miejsce ich wbudowania drogą lądową,
- opracowanie „Projektu organizacji robót” wraz z harmonogramem,
- opracowanie „Planu kontroli”,
- sprawdzenie kwalifikacji Wykonawcy lub Podwykonawcy,
- wykonanie ram prowadzących i elementów kierunkowych,
- zagłębienie elementów ścianek szczelnych w zakresie przewidzianym w dokumentacji projektowej,
- wykonanie i montaż elementów dodatkowych,
- wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego konstrukcji stalowej ścianki szczelnej i elementów



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>72/178</b>

dodatkowych wraz z przygotowaniem powierzchni, w zakresie przewidzianym dokumentacją projektową,

- usunięcie ewentualnych usterek ścianki szczelnej lub elementów dodatkowych,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych ST lub poleconych przez Inżyniera,
- gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.

## 9.2 Obcięcie ścianki

Podstawę płatności stanowi cena wykonania 1 mb cięcia w brusach wraz z elementami dodatkowymi.

Cena jednostkowa obejmuje:

- prace przygotowawcze, pomiarowe i geodezyjne,
- przygotowanie terenu pod realizację robót,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- wytrasowanie i wyznaczenie miejsca cięcia,
- cięcie palnikiem ścianki,
- uporządkowanie terenu robót,
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych ST lub poleconych przez Inżyniera,
- gromadzenie wyników przeprowadzonych pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena zawiera również zapas na odpady i ubytki materiałowe.


Wszelkie uszkodzenia budowli i instalacji zlokalizowanych w sąsiedztwie robót, powstałe trakcie lub po wykonaniu ścianek szczelnych i elementów kotwiących Wykonawca będzie usuwał na własny koszt.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Normy:

PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne.

PN-EN 10248-1:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>73/178</b>

PN-EN 12048-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-EN 10249-1:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Techniczne warunki dostawy.

PN-EN 10249-2:2000 Grodzice kształtowane na zimno ze stali niestopowych. Tolerancje kształtu i wymiarów.

PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

PN-82/S-10052 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie.

PN-97/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.

PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość powierzchni. Wartości liczbowe parametrów.

PN-90/H-01103 Stal. Półwyroby i wyroby hutnicze. Cechowanie barwne.

PN-88/H-84020 Stal węglowa konstrukcyjna zwykłej jakości ogólnego stosowania. Gatunki.

PN-83/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej zwykłej jakości i niskostopowej

PN-94/H-92203 Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary.

PN-84/H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco

PN-79/H-04371 Metale. Próba udarności w obniżonych temperaturach

PN-75/M-69014 Spawanie łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych i niskostopowych.

Przygotowanie brzegów do spawania

PN-73/M-69015 Spawanie łukiem krytym stali węglowych i niskostopowych

Przygotowanie brzegów do Spawania


PN-90/M-69016 Spawanie w osłonie dwutlenkiem węgla stali węglowych i niskostopowych.

Przygotowanie brzegów do spawania

PN-73/M-69355 Topniki do spawania i napawanie łukiem krytym

PN-91/M-69430 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania

PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i stali niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>74/178</b>

PN-80/M-69420 Druty lite do spawania i napawania stali

PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia

PN-88/M-69710 Spawalnictwo. Próba statyczna rozciągania do czołowych złączy lub zgrzewanych

PN-57/M-69723 Spawanie. Próba statyczna rozciągania materiału spoiny

PN-88/M-69720 Spawalnictwo. Próby zginania do czołowych złączy spawanych lub zgrzewanych

PN-88/M-69733 Spawalnictwo. Próba udarności złączy spajanych doczołowo

PN-76/M-69774 Spawalnictwo. Cięcie gazowe stali węglowych o grubości 5 - 100 mm. Jakość powierzchni cięcia.

PN-85/M-69775 Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczenia klasy wadliwości oględzin zewnętrznych.


PN-B-03215:1998 Konstrukcje stalowe budowlane – Połączenia z fundamentami – Projektowanie i wykonanie

Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlanych ITB cz. C

Zabezpieczenia i izolacje Zeszyt 3 Zabezpieczenia przeciwkorozyjne Warszawa 2004.

## **10.2 Inne dokumenty:**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane (t. j. Dz. U. 156 z 2006 r., poz. 1118 ze zm.),
2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. Nr 92 z 2004 r., poz. 881),
3. Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (t.j. Dz. U. Nr 204, poz. 2087, ze zm.),
4. Aprobata techniczna IBDiM nr AT/2002-04-1333
5. „Metoda statycznego wciskania grodzic stalowych” - mgr inż. K. Sahajada, dr inż. D. Sobala

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>75/178</b>

## SST - 6 ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem opracowania jest specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót betonowych zakresie żelbetowych w zakresie budownictwa hydrotechnicznego, które powinny być dotrzymywane przy wykonywaniu robót związanych z realizacją inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) ma zastosowanie jako dokument przetargowy przy realizacji i rozliczaniu robót inwestycyjnych wymienionych w punkcie 1.1

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Opracowanie obejmuje:

- deskowanie robót betonowych i żelbetowych
- wymogi podstawowe i skład betonów,
- wykonanie obiektów betonowych,

#### 1.4. Podstawowe określenia i pojęcia stosowane w ST

Określenia użyte w niniejszej ST są zgodne z określeniami zawartymi w ST-0.


### 2. MATERIAŁY POMOCNICZE, NIEZBĘDNE ROBOTY TYMCZASOWE I TOWARZYSZĄCE PRZY ROBOTACH BETONOWYCH

1. Deskowania wykonywane zgodnie z wytycznymi projektowymi,
2. Zabezpieczenie wykonywanych przy pielęgnacji wykonanych obiektów betonowych lub żelbetowych w okresach obniżonych i podwyższonych temperatur, opadów atmosferycznych itp.

### 3. INFORMACJE NIEZBĘDNE DO PROWADZENIA ROBÓT A ZWIĄZANE Z TERENEM BUDOWY I ORGANIZACJĄ ROBÓT

Zgodnie z ST-0 – warunki ogólne, a w szczególności dotyczące:

- organizacji robót,
- zabezpieczenia interesów osób trzecich,
- ochrony środowiska,

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>76/178</b>

- warunków bezpieczeństwa pracy,
- zaplecza wykonawcy,
- warunków dotyczących organizacji ruchu
- ogrodzeń,
- zabezpieczenia dróg publicznych

2. Zgodnie z wytycznymi BIOZ zawartymi w dokumentacji projektowej

3. W specyficznych sytuacjach według rozwiązań które winny być zawarte w opracowany projekcie.

#### **4. MATERIAŁY**


##### **4.1. Beton zwykły**

###### **4.1.1. Cement**

1. Do betonów należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom podanym w normach państwowych.
2. Cementy importowane mogą być użyte do betonów po zakwalifikowaniu ich do odpowiedniej marki i rodzaju wg norm państwowych.
3. Cementy dostarczone w workach, a różniące się rodzajem, marką oraz świadectwem jakości, powinny być magazynowane oddzielnie w sposób umożliwiający łatwe ich rozróżnienie. Cementy dostarczane luzem, a różniące się rodzajem, marką oraz świadectwem jakości, powinny być składowane w oddzielnych silosach. Silosy powinny być oznaczone w sposób umożliwiający rozróżnienie cementu.

###### **4.1.2. Kruszywa**

1. Do betonów należy stosować kruszywa mineralne zgodnie z normami państwowymi.
2. Kruszywo do betonu powinno charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodnością uziarnienia.
3. Do betonu należy stosować kruszywo o marce nie niższej niż klasa betonu.
4. Uziarnienie kruszywa powinno zapewnić uzyskanie szczelnej mieszanki betonowej o wymaganej konsystencji przy możliwie najmniejszym zużyciu cementu i wody, prawidłowego zagęszczenia oraz odpowiedniej urabialności. Zalecane uziarnienie kruszyw: drobnego (0-2 mm) i grubego (powyżej 2 mm).

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>77/178</b>

5. Do betonu do konstrukcji żelbetowych należy stosować kruszywo przechodzące przez sito o boku oczka kwadratowego 32 mm.

#### **4.1.3. Woda**

Do produkcji betonu należy używać wody o właściwościach określonych w normach państwowych.

#### **4.1.4. Domieszki i dodatki**

Do zmiany warunków wiązania i twardnienia betonu, poprawy właściwości mieszanki bez zmian w zawilgoceniu kruszywa powodująca w stosunku do poprzedniej receptury roboczej zmianą zawartości całkowitej ilości wody zarobowej w 1 m<sup>3</sup> mieszanki betonowej o więcej niż ± 5 dm<sup>3</sup>. Jest to tzw. korekta receptury roboczej.

### **4.2. Beton wodoszczelny**

#### **4.2.1. Właściwości i przygotowanie mieszanki betonowej**

1. Wykonywanie betonu wodoszczelnego powinno być zgodne z ogólnymi zasadami podanymi w normach państwowych z uwzględnieniem następujących wymagań dodatkowych:


- wskaźnik cementowo-wodny powinien być zgodny z założeniami projektowymi,
- przed przystąpieniem do wykonania należy sprawdzić laboratoryjnie wodoszczelność betonu,
- mieszanka betonowa powinna być co najmniej o konsystencji gęstoplastycznej,
- rodzaj i ilość dodatków uszczelniających powinny być dobierane na podstawie prób laboratoryjnych, albo wytycznych producentów dodatków.

2. Zagęszczanie betonu wodoszczelnego powinno być wyłącznie mechaniczne.

3. Beton wodoszczelny należy utrzymać w stałym nawilżeniu wodą przez co najmniej 14 dni oraz chronić przed bezpośrednimi wpływami atmosferycznymi do czasu uzyskania przez niego wymaganej wytrzymałości na ściskanie.

#### **4.2.2. Zasady ustalania składu betonu**

1. Skład betonu wodoszczelnego może być ustalony dowolną metodą i powinien być sprawdzany doświadczalnie w drodze badań wstępnych z uwzględnieniem rzeczywistych warunków wykonywania betonu, zakładając, że beton o wymaganych właściwościach należy uzyskać przy najmniejszej ilości cementu.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>78/178</b>

2. Przy ustalaniu składu betonu wodoszczelnego należy uwzględnić:

- cechy fizyczne wynikające z funkcji i przeznaczenia wykonywanego betonu, zwłaszcza cechy decydujące o trwałości w czasie eksploatacji (porowatość, nasiąkliwość, wodoszczelność i ew. inne),
- wymaganą wytrzymałość betonu zgodnie z normą państwową,
- wymaganą konsystencję i urabialność zgodnie z normą państwową,


### **4.3. Beton hydrotechniczny**

#### **4.3.1. Cement**

1. Do betonu hydrotechnicznego należy stosować cementy o właściwościach technicznych zgodnych z normami państwowymi pod warunkiem uwzględnienia wymagań określonych dla tych spoiw w niniejszych ST i normach na beton hydrotechniczny.
2. Ciepło hydratacji cementów do betonu hydrotechnicznego układanego w konstrukcjach masywnych o przekroju poprzecznym powyżej 1,5 m powinno być zgodne z normami państwowymi lub założeniami projektowymi.
3. W przypadku dodawania do cementu drobno mielonych dodatków hydraulicznych ciepło hydratacji należy oznaczać łącznie dla cementu i dodatków.
4. Początek wiązania cementów do wykonywania betonów hydrotechnicznych w konstrukcjach masywnych o przekroju poprzecznym powyżej 1,5 m nie powinien następować wcześniej niż po 5 godz. i nie później niż po 10 godz., licząc od chwili zarobienia mieszanki betonowej wodą.
5. W przypadku przeznaczenia cementów do wykonywania betonu hydrotechnicznego w konstrukcjach masywnych należy ustalić dla danej konstrukcji wymagania techniczne dla cementów oraz kontrolować ściśle ich jakość w ciągu całego okresu trwania budowy.

#### **4.3.2. Kruszywo**

1. Do betonów hydrotechnicznych należy stosować kruszywo mineralne w postaci piasków, żwirów lub kruszyw łamanych, których właściwości techniczne odpowiadają wymaganiom określonym w normach na beton hydrotechniczny.
2. Kruzywo naturalne (piasek, żwir) powinno być zbadane na zawartość skał osadowych; stosowanie kruszyw zawierających skały osadowe jest dopuszczalne po laboratoryjnym zbadaniu betonu z tego rodzaju kruszywa na wytrzymałość na ściskanie oraz odporność na działanie danego środowiska wodnego.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>79/178</b>

3. Cechy fizyczne i chemiczne piasku powinny odpowiadać wymaganiom określonym dla piasków do betonu zwykłego, z tym że zależnie od położenia betonu hydrotechnicznego w budowlu piasek powinien spełniać dodatkowo wymagania zgodnie z normami państwową.

4. Żwir i kruszywo łamane powinno odpowiadać wymaganiom normy jak dla betonu zwykłego, z tym że zawartość ziaren wydłużonych i płaskich nie powinna być większa niż 20% w stosunku do masy; w przypadkach technicznie uzasadnionych dopuszcza się w konstrukcjach hydrotechnicznych kruszywo o uziarnieniu do 120 mm.

5. Ilość frakcji kruszywa w betonie powinna odpowiadać normom państwowym.

#### **4.3.3 Woda**

Woda do betonu hydrotechnicznego powinna odpowiadać wymaganiom podanym w normach państwowych.

#### **4.3.4. Dodatki i domieszki**

1. W razie potrzeby można stosować do betonu hydrotechnicznego drobno zmielone aktywne lub wypełniające dodatki mineralne oraz powierzchniowo czynne domieszki organiczne. Ilość i wpływ dodatków i domieszek na właściwości mieszanki betonowej i stwardniałego betonu należy ustalić w laboratorium badawczym.

2. Dodatki do betonu hydrotechnicznego można stosować jak do betonu zwykłego, w ilości nie przekraczającej 20% ciężaru cementu, i odpowiadać normom państwowym lub wytycznym producenta dodatków.

3. Jako domieszki zabezpieczające beton przed przesiąkaniem wody lub działaniem wód agresywnych można stosować związki chemiczne, jednak użycie ich wymaga uprzedniego sprawdzenia dopuszczalności do stosowania.


#### **4.3.5. Właściwości betonu**

1. W zależności od rzeczywistych warunków pracy beton hydrotechniczny powinien odpowiadać wymaganiom zawartym w normach państwowych.

2. W zależności od sposobu układania i zagęszczania mieszanki betonowej, od wymiarów elementów konstrukcji i od procentu zbrojenia, konsystencja mieszanki betonów hydrotechnicznych powinna być zgodna polską normą.

3. Hydrotechniczny beton podwodny i beton w strefie zmiennych położań zwierciadła wody powinien być odporny na chemiczne, niszczące działanie wody. Określenie stopnia agresywności wody jako środowiska, w którym będzie znajdował się beton, wybór rodzaju



 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>80/178</b>

cementu i ewentualne zastosowanie środków podwyższających odporność betonu na działanie wód agresywnych powinny być zgodne z normami państwowymi.

4. Wodoszczelność betonu stref wewnętrznych budowli powinna być uzależniona od wartości parcia hydrostatycznego. Dla konstrukcji cienkościennych narażonych na duże parcie wody (stosunek parcia wody do grubości konstrukcji) należy przyjmować większą markę wodoszczelności.

## **5. SKŁADOWANIE MAGAZYNOWANIE I PRZECHOWYWANIE MATERIAŁÓW**

Zgodnie z ST-0.

Według zaleceń producenta.

## **6. TRANSPORT I WARUNKI DOSTAWY**

### **6.1. Ogólne zasady transportu**

1. Środki transportu mieszanki betonowej nie powinny powodować:


- naruszenia jednorodności mieszania (segregacja składników),
- zmian w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego wskutek dostawiania się do niej opadów atmosferycznych, ubytku zaczynu cementowego lub zaprawy, ubytku wody na skutek wysychania pod wpływem wiatru lub promieni słonecznych itp.,
- zanieczyszczenia,
- zmiany temperatury przekraczającej granice określone wymaganiami technologicznymi.

2. Czas trwania transportu, dobór środków i organizacja powinny zapewniać dostarczenie do miejsca układania mieszankę betonową o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu i dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju konstrukcji.

3. Dopuszczalne odchylenie w konsystencji mieszanki betonowej badanej po transporcie w chwili jej ułożenia, w stosunku do założonej recepturą, może wynosić  $\pm 1$  cm przy stosowaniu stożka opadowego.

4. W czasie transportu mieszanki betonowej powinny być zachowane wymagania:

- mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku;
- w razie konieczności przeładunku liczba przeładunków powinna być możliwie najmniejsza,
- pojemniki użyte do przewożenia mieszanki powinny zapewniać możliwość stopniowego ich opróżnienia oraz być łatwe do oczyszczenia i przepłukania,
- przewożenie mieszanki w pudłach samochodów ciężarowych jest niedopuszczalne.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>81/178</b>

## **6.2. Transport za pomocą urządzeń samochodowych oraz pojemnikami przemieszczanymi siłą ludzką**

1. Transport mieszanki betonowej w pojemnikach samochodowych (gruszkach) mieszających ją w czasie jazdy powinien być tak zorganizowany, aby wyładunek mieszanki następował bezpośrednio nad miejscem jej ułożenia lub - jeżeli jest to niemożliwe - w pobliżu betonowanej konstrukcji lub jej elementu.

2. Opróżnianie pojemnika samochodowego powinno być dokonywane do skrzyni, jeżeli dalszy transport mieszanki odbywa się pompami, lub bezpośrednio do pojemników kołowych (japonek), za pomocą których mieszanka jest transportowana na miejsce jej ułożenia.

Przy transporcie mieszanki betonowej w zależności od rodzajów środków transportowych, temperatury i czasu transportu zaleca się przyjmować następujące odległości:

- do 15 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o temperaturze normalnej i konsystencji od wilgotnej do półciekłej, pod warunkiem że transport odbywa się po drogach i dobrze utrzymanej nawierzchni,
- do 12 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej w specjalnych wywrotkach,
- do 5-8 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej urządzeniami przystosowanymi do mieszania w czasie transportu,
- do 4-5 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej bez mieszania w czasie transportu,
- do 2-3 km - w przypadku transportu mieszanki betonowej o konsystencji półciekłej bez mieszania w czasie transportu.


## **7. KONTROLA WYKONYWANIA I JAKOŚCI BETONU**

1. Przy dostawie betonu z wytwórni betonów według polskich norm.
2. Przy wykonywaniu betonu na placu budowy według projektu i polskich norm.

### **7.1. Wymagania ogólne**

1. Badania składników betonu powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej i prowadzone systematycznie przez cały czas trwania robót betonowych.
2. Podczas robót betonowych należy przeprowadzać systematyczną kontrolę dla bieżącego ustalania:

- jakości składników betonu oraz prawidłowości ich składowania,
- dozowania składników mieszanki betonowej,

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>82/178</b>

- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cech wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowości przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

3. Sposób, liczba kontroli jak również forma prowadzenia sprawozdawczości i wyników kontroli powinny być dostosowane do rodzaju budownictwa i przyjętych metod realizacji.

4. Kontrola betonu powinna obejmować sprawdzenie wszystkich cech technicznych podanych w niniejszych warunkach technicznych oraz ewentualnie innych cech zaznaczonych w dokumentacji technicznej.

5. Kontrola jakości betonu w konstrukcji może być przeprowadzona za pomocą sprawdzonych metod fizycznych, akustycznych, radiometrycznych lub innych, po uzgodnieniu z nadzorem technicznym i odbiorcą.

6. W przemysłowych i przeciętnych warunkach wykonania betonu zakres kontroli powinien obejmować wszystkie wymagane normami państwowymi właściwości betonu.

7. Jeżeli beton poddawany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane normą państwową i niniejszymi warunkami technicznymi oraz ewentualnie inne badania konieczne do potwierdzenia prawidłowości przebiegu zabiegów technologicznych.


8. Dokumentacja techniczna kontroli jakości powinna zawierać wszystkie wyniki badań betonu przewidzianych planem kontroli.

#### 7.2. Kontrola jakości składników betonu

##### 1. Cement:

- dla każdej partii cementu należy przeprowadzać badania czasu wiązania, stałości objętości i wytrzymałości na ściskanie,
- cement nie musi być badany, z wyjątkiem cech podanych w p. a, jeżeli jest przechowywany zgodnie z wymaganiami norm państwowych, a jego jakość została potwierdzona przy dostawie przez cementownię.

W pozostałych przypadkach są wymagane badania kontrolne cementu przed użyciem go do wykonania betonu przez sprawdzenie zgodności cech fizycznych i wytrzymałościowych

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>83/178</b>

z wymaganiami odpowiednich norm. Sprawdzenie jakości cementu może być przeprowadzone przez badanie wytrzymałości betonu wykonanego z tego cementu.

## 2. Kruszywo:

a. dla każdej dostarczonej partii powinna być przeprowadzona kontrola w zakresie badań niepełnych wg polskiej normy obejmującym oznaczenia:

- składu ziarnowego,
- kształtu ziaren,
- zawartości pyłów mineralnych,
- zawartości zanieczyszczeń obcych,

b. w przypadku gdy badania wykażą niezgodność właściwości danego kruszywa z wymaganiami norm, użycie takiego kruszywa do produkcji betonu może nastąpić tylko łącznie z innym kruszywem i pod warunkiem, że mieszanina tych kruszyw spełnia wymagania określone w normach na kruszywo stosowane do betonów,

c. bieżące badanie kruszywa (np. określenie aktualnej wilgotności, zawartości kruszywa drobnego lub grubego) należy przeprowadzać w celu ewentualnej korekty zaprojektowanego składu betonu.

3. Badanie wody do celów budowlanych należy przeprowadzać zgodnie z wymaganiami norm państwowych. Nie należy badać wody wodociągowej.

## 4. Domieszki:

a. każda partia domieszek lub dodatków powinna mieć zaświadczenie o jakości wystawione przez producenta,

b. domieszki do betonu należy sprawdzić przed użyciem na zgodność z odpowiednimi normami, a ponadto barwę, stan skupienia (płyn, proszek, pasta), termin ważności.


## 7.3. Kontrola procesu wykonywania betonu

1. Wykonywanie mieszanki betonowej powinno być kontrolowane na bieżąco.

2. W przypadkach gdy beton poddawany jest specjalnym procesom technologicznym, powinna być prowadzona kontrola przebiegu tych procesów.

Kontroli powinny podlegać parametry, od których zależy jakość betonu, a szczególnie:

- temperatura betonu dojrzewającego w warunkach innych niż naturalne lub w warunkach obniżonej temperatury,
- inne wielkości, których kontrolowanie przewidują wymagania technologiczne.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>84/178</b>

#### 7.4. Kontrola jakości mieszanki betonowej

1. Konsystencja i urabialność mieszanki betonowej powinna być sprawdzana z częstotliwością nie mniejszą niż 2 razy na każdą zmianę roboczą.

2. Różnica pomiędzy przyjętą konsystencją mieszanki a konsystencją kontrolowaną w chwili układania mieszanki nie powinna być większa niż:

- $\pm 1$  cm wg stożka opadowego - dla konsystencji plastycznej,
- $\pm 2$  cm wg stożka opadowego - dla konsystencji półciekłej i ciekłej,
- $\pm 20\%$  ustalonej wartości wskaźnika - dla konsystencji gęstoplastycznej i wilgotnej.

3. Urabialność powinna być sprawdzana doświadczalnie przez próbę formowania w rzeczywistych, lub zbliżonych do nich warunkach betonowania. W wyniku prawidłowo dobranej urabialności powinno się uzyskać zagęszczoną mieszankę betonową o wymaganej szczelności. Miarą tej szczelności jest porowatość zagęszczonej mieszanki.

#### 7.5. Kontrola wytrzymałości betonu na ściskanie

1. Ocenie podlegają wszystkie wyniki badania wytrzymałości na ściskanie  $R_t$  próbek pobranych z danej partii betonu przy stanowisku betonowania. Liczba próbek powinna być ustalona w planie kontroli jakości betonu, przy czym nie może być mniejsza niż: 1 próbka na 100 zarobów, 1 próbka na 50 m<sup>3</sup> betonu, 3 próbki na dobę oraz 6 próbek na partię betonu. Zmniejszenie liczby próbek na partię do 3 wymaga zgody nadzoru inwestorskiego. Próbkę pobiera się losowo, po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje, przygotowuje i bada zgodnie z Normą Państwową.

2. Jeżeli w normie lub dokumentacji technicznej nie jest określony termin, po którym beton powinien uzyskać wymaganą wytrzymałość, to należy ją sprawdzić po 28 dniach.

3. Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badania wytrzymałości w wieku wcześniejszym

od 28 dni - wg polskiej normy.

#### 7.6. Kontrola nasiąkliwości i mrozoodporności betonu


1. Betony o odpowiedniej marce mrozoodporności należy kontrolować zgodnie z polską normą.

2. Badania należy przeprowadzać na próbkach z betonu przygotowanego laboratoryjnie; dopuszcza

się badania nasiąkliwości na próbkach wyciętych z konstrukcji.

#### 7.7. Kontrola przepuszczalności wody przez beton

Badanie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach sporządzonych

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>85/178</b>

w laboratorium przed rozpoczęciem wykonywania obiektu oraz na próbkach pobranych przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu, a także przy zmianie

składników betonu i sposobu jego wykonywania. Dopuszcza się badanie przepuszczalności na próbkach wyciętych z konstrukcji pod warunkiem, że nie powoduje to obniżenia wodoszczelności

obektu.

### **7.8. Dokumentacja z kontroli jakości betonu**

1. Dla każdej partii betonu powinno być wystawione przez producenta zaświadczenie o jakości betonu.

2. Zaświadczenie o jakości powinno zawierać następujące dane merytoryczne:

- charakterystykę betonu, jak klasę betonu, jego cechy fizyczne (np. beton odporny na wpływy atmosferyczne, wodoszczelny) oraz inne niezbędne dane,
- wyniki badań kontrolnych wytrzymałości betonu na ściskanie oraz typ próbek stosowanych do badania,
- wyniki badań dodatkowych (nasiąkliwość, mrozoodporność, wodoszczelność),
- okres, w którym wyprodukowano daną partię betonu.

3. Dokumentacja kontroli betonu powinna w sposób ścisły odzwierciedlać jakość i ilość użytych składników oraz sposób i warunki wykonania, twardnienia, a także rzeczywiste cechy betonu znajdującego się w konstrukcji.


## **8. MASZYNY I SPRZĘT ZALECANE I NIEZBĘDNE DO WYKONANIA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

### **8.1. Zagęszczanie mieszanki betonowej**

1. Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pograżanych wykonywać za pomocą sztychowania każdej ułożonej warstwy prętami stalowymi.

a. Wibratory pograżane

b. Wibratory powierzchniowe płaszczyznowe

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>86/178</b>

2. Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym:

- a. wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia,
- b. wibratory powierzchniowe należy stosować do konstrukcji betonowych lub żelbetowych o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m i o rzadko rozstawionym zbrojeniu,
- c. wibratory prętowe należy stosować do konstrukcji żelbetowych o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych.

## **9. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU NA PLACU BUDOWY**


1. Zaleca się używanie do transportu mieszanki betonowej pompami zamontowanymi na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem i przymocowanymi do nich przewodami rurowymi, umożliwiającymi podawanie mieszanki betonowej bezpośrednio na miejsce jej ułożenia.
2. Należy unikać przemieszczania mieszanki betonowej za pomocą łopat, gdyż występuje niekorzystne zjawisko napowietrzania betonu oraz segregacja kruszywa.
3. Przy niewielkich ilościach mieszanki betonowej zaleca się jej dostarczenie na miejsce ułożenia za pomocą wózków kołowych lub taczek, z tym że napełnianie tych urządzeń powinno być dokonywane bezpośrednio z betoniarki.
4. Zbrojenie szkieletów mogą być transportowane ręcznie lub dźwigiem w pozycji na płask. W pozycji tej pakiety transportowane dźwigiem należy podnosić za pomocą 4 zawiesi w stosownym rozstawie. Zawiesia lub haki należy zaczepić o pręty podłużne o większej średnicy.

## **10. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

### **10.1. Deskowanie.**

#### **10.1.1 Wymagania ogólne**

1. Konstrukcja podtrzymujące deskowanie do betonu powinno być wykonane zgodnie z projektem w taki sposób, aby mogło przenosić obciążenia wywołane:
  - masą własną oraz masą sprzętu do robót betonowych (np. taczki, wózki, wibratory),
  - masą układanej mieszanki betonowej, z uwzględnieniem obciążeń dynamicznych od rzucanej lub opuszczanej mieszanki, jak też parcia mieszanki w trakcie jej zagęszczania,

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>87/178</b>

- masą zbrojenia konstrukcji,

- masą robotników zatrudnionych przy robotach betonowych i żelbetowych.

2. Wykonane deskowanie nie powinno odkształcać się pod działaniem obciążeń omówionych w p. 1. Rusztowanie powinno zachowywać sztywność oraz niezmienność konstrukcji zarówno w trakcie betonowania, jak i dojrzewania mieszanki betonowej.

3. Deskowania, w których będzie układana mieszanka betonowa, powinny być szczelne i zabezpieczone przed wyciekaniem zaprawy cementowej z mieszanki. 4. Prawidłowość wykonania deskowań i rusztowań należy dokładnie sprawdzić z dokumentacją

techniczną oraz potwierdzić jego zgodność z wymaganiami technicznymi. Dopuszczenie rusztowania do użytkowania powinno być potwierdzone zapisem inspektora nadzoru technicznego w dzienniku budowy.

5. Dopuszczalne odchyłki wymiarowe deskowania nie mogą odbiegać od podanych w polskiej normie.

#### 10.1.2. Rodzaje deskowań

1. Deskowania indywidualne (tradycyjne) z drewna lub z częściowym użyciem materiałów drewnopochodnych i innych wykonane na miejscu robót betonowych lub żelbetowych powinno być stosowane w przypadkach konieczności technicznej lub celowości gospodarczej.

2. Deskowanie systemowe inwentaryzowanych wykonywane z stypizowanych elementów (płyt) łączonych odpowiednimi ściągami z ustawianiem rozstawu za pomocą rozpórek.

3. Konstrukcje deskowania powinny być zgodne z projektem i ogólnymi wymaganiami podanymi w p. 6.12.1.1.


#### 10.1.3. Rozbiórka deskowania

1. Usunięcie deskowania konstrukcji betonowej lub żelbetowej może nastąpić, gdy beton osiągnie wymaganą projektem wytrzymałość, stwierdzoną na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji lub stwierdzoną nieniszczącymi metodami badań.

2. Usuwanie deskowania powinno być przeprowadzane w sposób wykluczający uszkodzenie powierzchni rozdeskowanych konstrukcji oraz elementów deskowań.

3. Płyty deskowań usuwane za pomocą urządzeń podnośnikowych powinny być przed ich podniesieniem oddzielone od betonu. Usuwanie deskowania przestawnego konstrukcji bardziej skomplikowanych powinno być przeprowadzone w sposób podany w instrukcji roboczej lub w projekcie deskowania.



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>88/178</b>

4. Niezależnie od rodzaju deskowań, przy ich usuwaniu należy przestrzegać następujących zasad:

- a. usunięcie bocznych elementów deskowania nie przenoszących obciążenia od ciężaru konstrukcji dopuszcza się po osiągnięciu przez beton wytrzymałości zapewniającej nieuszkodzenie powierzchni oraz krawędzi elementów, jeżeli projekt nie zawiera innych wytycznych w tym zakresie,
- b. usunięcie nośnego deskowania konstrukcji żelbetowych dopuszcza się po osiągnięciu przez beton pełnej wytrzymałości.
- c. deskowania inwentaryzowane po zdemontowaniu należy oczyścić z resztek zaprawy, sprawdzić starannie, czy nie wymagają naprawy lub wymiany uszkodzonych elementów, pokryć środkami zmniejszającymi przyczepność betonu,
- d. rozbiórkę deskowań tradycyjnych należy przeprowadzać ostrożnie, aby nie niszczyć materiału; materiał uzyskany z rozbiórki należy oczyścić z gwoździ i zaprawy, posegregować i przygotować do ponownego wykorzystania.

## **10.2. Betonowanie - układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**


### **10.2.1. Przygotowanie do układania mieszanki betonowej**

1. Przed przystąpieniem do betonowania powinna być formalnie stwierdzona prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- wykonanie deskowania, rusztowań, usztywnień, pomostów itp.,
- wykonanie zbrojenia,
- przygotowanie powierzchni betonu poprzednio ułożonego w miejscu przerwy roboczej,
- wykonanie wszystkich robót zanikających, np. warstw izolacyjnych, szczelin dylatacyjnych,
- prawidłowość rozmieszczenia i niezawodność zamocowania elementów kotwiących zbrojenie i deskowanie formujące kanały, przepony oraz innych elementów ustalających położenie armatury itd.,
- gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

2. Deskowanie i zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu, płatków rdzy, ze zwróceniem uwagi na oczyszczenie dolnej części słupków i ścian.

3. Powierzchnie okładzin z betonu przylegające do betonu powinny być zwilżone wodą bezpośrednio przed betonowaniem.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>89/178</b>

4. Powierzchnie deskowania powtarzalnego z drewna, stali lub innych materiałów powinny być powleczone środkiem uniemożliwiającym przywarcie betonu do deskowania. Jeżeli w warunkach uzasadnionych technicznie stosuje się deskowanie drewniane jednorazowe, należy je zmoczyć wodą.

5. Powierzchnie uprzednio ułożonego betonu konstrukcji monolitycznych i prefabrykowanych elementów wbudowanych w konstrukcje monolityczne powinny być przed zabetonowaniem oczyszczone z brudu i szkliwa cementowego.

6. Woda pozostała w zagłębieniach betonu powinna być usunięta.


#### 10.2.2. Wymagania ogólne dotyczące układania mieszanki betonowej

1. Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej o konsystencji wilgotnej i gęstoplastycznej nie powinna przekraczać 3 m.

2. W przypadku układania mieszanki betonowej z większych wysokości od podanych w p. 1 należy stosować rynny, rury teleskopowe, rury elastyczne (rękawy) itp. Przy konieczności zastosowania urządzeń pochyłych należy ich wyloty zaopatrzyć w urządzenia pozwalające na pionowe opadanie mieszanki betonowej nad miejscem jej ułożenia bez rozwarstwienia. Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 10 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie zaopatrzone w pośrednie i końcowe urządzenie do redukcji prędkości spadającej mieszanki.

3. Układanie mieszanki betonowej powinno być wykonywane przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować zachowanie się deskowań i rusztowań, czy nie następuje utrata prawidłowości kształtu konstrukcji,
- szybkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone wytrzymałością i sztywnością deskowania przyjmującego parcie świeżo ułożonej mieszanki,
- w okresie upalnej, słonecznej pogody ułożona mieszanka powinna być niezwłocznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wody,
- w czasie deszczu układana i ułożona mieszanka betonowa powinna być niezwłocznie chroniona przed wodą opadową; w przypadku gdy na świeżo ułożoną mieszankę betonową spadła nadmierna ilość wody powodująca zmianę konsystencji mieszanki, należy ją usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania formy lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczanie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczanie ręczne za pomocą sztychowania.


 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>90/178</b>

4. Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót, w którym powinny być podane:

- data rozpoczęcia i zakończenia betonowania całości i ważniejszych fragmentów lub części budowli,
- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencja mieszanki betonowej,
- daty, sposób, miejsce i liczba pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie wyniki i terminy badań,
- temperatura zewnętrzna powietrza i inne dane dotyczące-warunków atmosferycznych.

#### 10.2.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej

1. Mieszanka betonowa powinna być zagęszczana za pomocą urządzeń mechanicznych.
2. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance betonowej po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.
3. Ręczne zagęszczanie może być stosowane tylko do mieszanek betonowych o konsystencji ciekłej i półciekłej lub gdy zbrojenie jest zbyt gęsto rozstawione i nie pozwala na użycie wibratorów pogrążalnych.
4. Przy stosowaniu wibratorów pogrążalnych odległość sąsiednich zagłębień wibratora nie powinna być większa niż 1,5-krotny skuteczny promień działania wibratora. Grubość warstwy zagęszczanej mieszanki betonowej nie powinna być większa od 1,25 długości buławy wibratora (roboczej jego części). Wibrator w czasie pracy powinien być zagłębiony na 5-10 cm w dolną warstwę poprzednio ułożonej mieszanki.
5. Przy stosowaniu wibratorów powierzchniowych płaszczyzny ich działania na kolejnych stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość 10-20 cm. Grubość zagęszczonej warstwy mieszanki betonowej nie powinna przekraczać w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo 20 cm, a w konstrukcjach zbrojonych podwójnie - 12 cm.
6. Czas wibrowania na jednym stanowisku dla wibratorów pogrążalnych, prędkość posuwu wibratorów powierzchniowych, jak i skuteczny promień działania obydwu typów wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie dla każdego rodzaju mieszanki betonowej.
7. Zakres i sposób stosowania wibratorów powinny być ustalone doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej itp.
8. Opieranie wibratorów wszelkich typów o pręty zbrojeniowe jest niedopuszczalne.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>91/178</b>

9. Wibratory powinny być dobierane do konstrukcji i rodzaju deskowań, przy czym:

10. wibratory wgłębne należy stosować do mieszanki betonowej o konsystencji plastycznej i gęstoplastycznej; wibratory wgłębne o dużej mocy należy stosować do konstrukcji betonowych i konstrukcji żelbetowych o niewielkim procencie zbrojenia i o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m; wibratory wgłębne małej mocy należy stosować do konstrukcji betonowych oraz żelbetowych o normalnym zbrojeniu i o wymiarach 0,2-0,8 m,

11. wibratory powierzchniowe należy stosować do konstrukcji betonowych lub żelbetowych o najmniejszym wymiarze w jednym kierunku 0,8 m i o rzadko rozstawionym zbrojeniu oraz do wibrowania podłóży, stropów, płyt itp.; płaszczyzny działania wibratorów powierzchniowych na sąsiednich stanowiskach powinny zachodzić na siebie na odległość około 20 cm; grubość warstwy betonu zagęszczonego wibratorami powierzchniowymi nie powinna być większa niż:

- 25 cm w konstrukcjach zbrojonych pojedynczo,
- 12 cm w konstrukcjach zbrojonych podwójnie,

12. wibratory prętowe należy stosować do konstrukcji żelbetowych o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych.

13. Wznowienie betonowania po przerwie, w czasie której mieszanka betonowa związała na tyle, że nie ulega uplastycznieniu pod wpływem działania wibratora, jest możliwe dopiero po osiągnięciu przez beton odpowiedniej wytrzymałości i odpowiednim przygotowaniu powierzchni stwardniałego betonu.


14. Ręczne zagęszczanie mieszanki betonowej należy wykonywać za pomocą sztychowania każdej ułożonej warstwy prętami stalowymi w taki sposób, aby końce prętów wchodziły na głębokość 5-10 cm w warstwę poprzednio ułożoną, oraz jednoczesnego lekkiego opukiwania deskowania młotkiem drewnianym.

#### 10.2.4. Układanie mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych

1. Przebieg betonowania konstrukcji masywnych oraz pomiar temperatury zabetonowanych części powinien być podany w projekcie wykonywania robót.

2. Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania.

3. Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wgłębnych

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>92/178</b>

- pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki betonowej w konstrukcjach masywnych za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko w przypadku warstwy wierzchniej.

4. W przypadku układania w konstrukcjach masywnych mieszanki betonowej warstwami, górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

5. Betonowanie w konstrukcjach masywnych części zamykających budowlę powinno być przeprowadzone dopiero po zakończeniu osiadania i uzyskaniu przez beton wykonanych części sąsiednich temperatury ustalonej w projekcie wykonania robót.

6. Betonowanie bloków fundamentowych pod urządzenia wywołujące obciążenia dynamiczne powinno być wykonane bez przerw roboczych i zgodnie z wytycznymi podanymi w projekcie wykonania robót.

7. Mieszanka betonowa powinna być układana warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do zagęszczania mieszanki. Każda warstwa mieszanki powinna być układana bez przerwy i tylko w jedną stronę. Układanie mieszanki uskokami (schodkami) może być dopuszczone, jeżeli tego rodzaju przebieg betonowania został ustalony w projekcie wykonywania robót, a sam przebieg układania mieszanki został szczegółowo określony.

8. Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem układania następnej warstwy powinien być ustalony doświadczalnie przez laboratorium badawcze w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.


#### 10.2.5. Układanie mieszanki betonowej w konstrukcjach z dodawaniem dużych kamieni

1. Najmniejszy wymiar elementu konstrukcji, w którym mogą być ułożone kamienie, nie powinien być mniejszy niż 100 cm.

2. Kamień dodawany do mieszanki betonowej powinien mieć średnicę nie większą niż 1/3 grubości elementu i nie większą niż 300 mm. Wzajemny stosunek wymiarów kamienia nie powinien przekraczać 2,5 : 1.

3. Kamienie powinny być tak ułożone w konstrukcji, aby każdy był otoczony warstwą mieszanki betonowej grubości co najmniej 20 cm i aby można było między nie wprowadzić wibrator wgłębny. Odległość kamieni od powierzchni ograniczających konstrukcję powinna wynosić co najmniej 30 cm.

4. Wytrzymałość układanego kamienia nie powinna być mniejsza niż wytrzymałość kruszywa grubego użytego do przygotowania mieszanki betonowej. Poza tym kamienie układane w

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>93/178</b>

mieszance betonowej nie powinny mieć przerostów i spękań, nie powinny być zwietrzałe, a ich powierzchnia powinna być chropowata.

5. Kamienie przed ułożeniem powinny być oczyszczone i opłukane silnym strumieniem wody. Spryskiwanie kamieni zaczynem cementowym jest niedozwolone.

6. Kamienie ułożone w konstrukcji nie powinny stykać się ze zbrojeniem i innymi elementami układanymi w mieszance betonowej.

7. Ogólna objętość kamieni dodanych do betonu nie może przekroczyć 30% objętości mieszanki betonowej użytej do betonowania danej konstrukcji.

#### 10.2.6. Układanie mieszanki betonowej w ścianach

1. Ściany powinny być betonowane bez przerw roboczych, odcinkami o wysokości nie przekraczającej wysokości 3 m.

2. Betonowanie konstrukcji ramowych powinno być dokonywane bez przerw. W przypadku konieczności wykonania przerwy roboczej w tego rodzaju konstrukcjach miejsce przzerwania konstrukcji powinno być przyjęte zgodnie z wymaganiami w p. 6.4.8.

3. Dolna część ściany powinna być wypełniona na wysokość 15 cm mieszanką betonową przeznaczoną do betonowania po uprzednim usunięciu kruszywa o uziarnieniu większym niż 10 mm i o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż przewidziana w projekcie.

#### 10.2.7. Przerwy w betonowaniu

1. Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach uprzednio przewidzianych w projekcie.


2. Ukształtowanie powierzchni betonu w miejscu przerwy roboczej przy bardziej odpowiedzialnych konstrukcjach powinno być uzgodnione z nadzorem technicznym.

3. Powierzchnia betonu w miejscu przerwy roboczej powinna być prostopadła do kierunku naprężeń głównych, t.j. w zasadzie pod kątem ok. 45°.

4. Powierzchnia betonu w miejscu przzerwania betonowania powinna być starannie przygotowana do połączenia stwardniałego ze świeżym betonem przez usunięcie z powierzchni stwardniałego betonu luźnych okruszków betonu oraz warstwy szkliva cementowego i przepłukaniu miejsca przzerwania betonu wodą.

5. Resztki wody w zagłębieniach betonu powinny być usunięte przed rozpoczęciem betonowania.

6. Okres pomiędzy ułożeniem jednej warstwy mieszanki betonowej a nałożeniem na tę warstwę drugiej warstwy mieszanki, bez zaliczenia tego okresu jako przerwy roboczej, powinien być

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>94/178</b>

ustalony przez nadzór techniczny (laboratorium kontrolne) w zależności od temperatury zewnętrznej, warunków klimatycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza wynosi więcej niż 20°C, czas trwania przerwy roboczej nie powinien być dłuższy niż 2 godz.

7. Przy wznowieniu betonowania nie należy dotykać wibratorami deskowania, zbrojenia i uprzednio ułożonego betonu.

10.2.8. Pielęgnacja i dojrzewanie betonu - twardnienie betonu w warunkach naturalnych i jego pielęgnacja

1. Warunki dojrzewania świeżo ułożonego betonu i jego pielęgnacja w początkowym okresie twardnienia powinny:

- zapewnić utrzymanie określonych warunków cieplno-wilgotnościowych niezbędnych do przewidywanego tempa wzrostu wytrzymałości betonu,
- uniemożliwiać powstawanie rys skurczowych w betonie,
- chronić twardniejący beton przed uderzeniami, wstrząsami i innymi wpływami pogarszającymi jego jakość w konstrukcji.

2. W okresie pielęgnacji betonu należy:

a. chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych, a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym - mrozu) przez ich osłanianie i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,

b. utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:


- 7 dni - przy stosowaniu cementów portlandzkich,
- 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,

c. polewać wodą beton normalnie twardniejący, rozpoczynając polewanie po 24 godz. od chwili jego ułożenia,

- przy temperaturze +15°C i wyżej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co 3 godz. W dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej 3 razy na dobę,

- przy temperaturze poniżej +5°C betonu nie należy polewać,

3. Duże masywy betonowe powinny być polewane wodą według specjalnych instrukcji.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>95/178</b>

4. Duże, poziome lub o niewielkim nachyleniu powierzchnie betonu mogą być powlekane środkami błonotwórczymi zabezpieczającymi przed parowaniem wody. Środki te наносzone na powierzchnię świeżego betonu powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godz. od chwili posmarowania nimi betonu,
- utworzona powłoka powinna być elastyczna i mieć dobrą przyczepność do betonu świeżego i stwardniałego oraz nie ulegać zmyciu pod wpływem deszczu,
- środek błonotwórczy nie powinien przy nanoszeniu przenikać głębiej w świeży beton niż na 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

5. Świeżo ułożony beton stykający się z wodami gruntowymi, a szczególnie płynącymi, powinien być chroniony przed ich ujemnym wpływem przez czasowe odprowadzenie wody, wykonanie warstwy izolacyjnej wodochronnej lub w inny równorzędny sposób przez co najmniej 4 dni od chwili wykonania betonu.

### **10.3 Dylatacje**

Wypełnienie szczeliny dylatacyjnej szerokości 2 cm styropianem wysokiej gęstości np. Strodur, gr 2 cm. Zamknięcie od strony zewnętrznej kitem trwaleplastycznym.

## **11. KONTROLA, BADANIA ORAZ ODBIÓR ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**

### **11.1. Kontrola wykonywania i jakości betonu - wymagania ogólne**


1. Badania składników betonu powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej i prowadzone systematycznie przez cały czas trwania robót betonowych.

2. Podczas robót betonowych należy przeprowadzać systematyczną kontrolę dla bieżącego ustalania:

- jakości składników betonu oraz prawidłowości ich składowania,
- dozowania składników mieszanki betonowej,
- jakości mieszanki betonowej w czasie transportu, układania i zagęszczania,
- cech wytrzymałościowych betonu,
- prawidłowości przebiegu twardnienia betonu, terminów rozdeskowania oraz częściowego lub całkowitego obciążenia konstrukcji.

3. Sposób, liczba kontroli jak również forma prowadzenia sprawozdawczości i wyników kontroli powinny być dostosowane do rodzaju budownictwa i przyjętych metod realizacji.



 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>96/178</b>

4. Kontrola betonu powinna obejmować sprawdzenie wszystkich cech technicznych podanych w niniejszych ST oraz ewentualnie innych cech zaznaczonych w dokumentacji technicznej.

5. Kontrola jakości betonu w konstrukcji może być przeprowadzona za pomocą sprawdzonych metod fizycznych, akustycznych, radiometrycznych lub innych, po uzgodnieniu z nadzorem technicznym i odbiorcą.

6. W przemysłowych i przeciętnych warunkach wykonania betonu zakres kontroli powinien obejmować wszystkie wymagane normami państwowymi właściwości betonu.

7. Jeżeli beton poddawany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane normą państwową i niniejszymi warunkami technicznymi oraz ewentualnie inne badania konieczne do potwierdzenia prawidłowości przebiegu zabiegów technologicznych.

8. Dokumentacja techniczna kontroli jakości powinna zawierać wszystkie wyniki badań betonu przewidzianych planem kontroli.

## **12. PRZEDMIAROWANIE I OBMAROWANIE ROBÓT BETONOWYCH I ŻELBETOWYCH**


### **12.1. Podstawowe zasady sporządzania przedmiaru i obmiaru robót**

Ilość robót ustala się w oparciu o dokumentację projektową (przed przystąpieniem do realizacji robót - tzw. przedmiar), bądź w oparciu o dokumentację budowy, prowadzoną na placu budowy – książkę obmiaru (jest to tzw. obmiar).

Przedmiar robót, to określenie ilości robót do wykonania, sporządzony w oparciu o dokumentację projektową (rysunki, opis techniczny i technologiczny). Opracowuje się go w kolejności technologicznej wykonania robót. Przedmiar winien zawierać:

- liczbę porządkową
- numer specyfikacji technicznej (ST)
- podstawy do ustalenia jednostkowych nakładów rzeczowych (w kalkulacji szczegółowej) lub cen jednostkowych robót (w kalkulacji uproszczonej), w oparciu o które będzie prowadzona kalkulacja kosztorysowa (KNR, KNNR, itp.),
- opis robót.
- wyliczenie ilości jednostek przedmiarowych robót, wynikających z dokumentacji projektowej.
- jednostkę miary roboty,

Przedmiar robót jest elementem dokumentacji projektowej

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>97/178</b>

Obmiar robót, to ustalenie z natury ilości robót już wykonanych. Sporządza go wykonawca na budowie w tzw. książce obmiaru robót przede wszystkim w celu rozliczenia robót po ich zakończeniu.

Zasady określania ilości robót zależą od ich rodzaju oraz warunków wykonywania i są takie same w odniesieniu do przedmiaru oraz obmiaru.

Przedmiar musi cechować przejrzystość. Przyjęta w przedmiarze struktura oraz numeracja kolejnych rozdziałów, elementów i pozycji jest utrzymana w dalszych etapach kalkulacji kosztorysowej.

- każdy wymiar, wprowadzony do przedmiaru powinien mieć swój odpowiednik na rysunku, schemacie, zestawieniu itd., do którego się odwołuje.

- wymiary wprowadzone do obliczeń podlegają ustalonym zasadom ich zapisu. Na ogół przyjmuje się dokładność wielkości wymiarowych do dwóch miejsc po przecinku, zaś liczbę sztuk lub krotność jako liczby całkowite. Należy przyjmować kolejność wpisywania wymiarów niezmienną w całym przedmiarze, np. - szerokość - długość - wysokość - ilość lub krotność.

W przedmiarze robót przyjmuje się kolejność wprowadzanych robót zgodną z ustaloną w harmonogramie kolejnością ich wykonania. Ułatwi to bieżącą kontrolę postępu robót na obiekcie.

Roboty, ujęte w przedmiarze muszą mieć ten sam stopień scalenia, jak roboty ujmowane w katalogach (metoda szczegółowa) lub w cennikach robót (metoda uproszczona), w oparciu o które prowadzona jest w następnym etapie kalkulacja kosztorysowa i rozliczeniowa.


## 12.2. Forma przedmiaru i jednostki miary

Przedmiarowanie (obmiarowanie) robót powinno być wykonywane na ujednoliconych formularzach, które powinny być czytelne i jednoznaczne dla negocjujących stron.

Warunkiem koniecznym, przed przystąpieniem do wykonania przedmiaru lub obmiaru robót, jest zapoznanie się z zasadami przedmiarowania robót podanymi w założeniach ogólnych oraz w założeniach szczegółowych do danego rozdziału katalogu (KNR, KSNR lub inny katalog będący podstawą przyjęcia nakładów rzeczowych), gdyż często zasady te zawierają pewne uproszczenia nie pokrywające się z fizycznymi wymiarami.

Podstawową jednostką miary jest;

- przy wyliczeniach powierzchniowych szalowanych -  $m^2$ ,
- przy wyliczeniach kubaturowych betonu -  $m^3$
- przy wyliczaniu stali zbrojeniowej w kg lub tonach

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>98/178</b>

- wszelkie dodatki według danych producenta

### 13. ODBIORY ROBÓT

#### 13.1. Odbiór końcowy deskowań

##### 13.1.1. Odbiór deskowań

1. Do odbioru deskowań powinny być przedłożone dokumentacje oraz dziennik wykonywania deskowań, jeżeli taki był prowadzony na danej budowie, albo zapisy w dzienniku budowy dotyczące danego rodzaju deskowania.

2. Odstępstwa od postanowień projektu lub instrukcji wykonywania deskowań systemowych inwentaryzowanych powinny być uzasadnione zapisem w dzienniku budowy i potwierdzone przez nadzór techniczny albo innym równorzędnym dowodem.

3. Badanie materiałów lub gotowych elementów stosowanych do wykonywania deskowania powinno być dokonywane przy dostawie tych materiałów na budowę. Ocena jakości materiałów przy odbiorze deskowania powinna być dokonywana pośrednio na podstawie zapisów w dzienniku budowy i zaświadczeń o jakości materiałów lub elementów wystawionych przez producentów.


4. Przy odbiorze deskowań do wykonywania konstrukcji z betonu należy sprawdzać:

- przekroje i rozstawy stojaków (podpór) oraz ich usztywnienie (niezmiennność w trakcie betonowania),
- szczelność deskowania,
- prawidłowość wykonania deskowania w poziomie i pionie,
- usunięcie z deskowań wszelkich zanieczyszczeń,
- powleczenie deskowania preparatami zmniejszającymi przyczepność betonu,
- sprawdzenie dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

5. Dopuszcza się następujące odchyłki wymiarowe przy wykonywaniu deskowań:

- a. odchyłka płaszczyzny lub krawędzi od pionu na 1 m - 2 mm,
- b. odchyłka płaszczyzny deskowania fundamentu, ściany lub słupa od pionu na 1 m wysokości - 1,5 mm,
- c. odchyłka płaszczyzny deskowania od pionu na całej wysokości - 15,0 mm,
- d. odchyłka płaszczyzny deskowania ściany lub słupa na całej wysokości - 10,0 mm,

##### 13.1.2. Ocena wykonania deskowań

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>99/178</b>

1. Jeżeli wszystkie sprawdzenia wymienione w p. 6.15.1.1. dadzą dodatni wynik, deskowanie należy uznać za wykonane prawidłowo. W przypadku gdy chociaż jedno ze sprawdzeń da ujemny wynik, należy deskowanie uznać w całości lub w części za wykonane niewłaściwie.
2. W razie uznania całości lub części deskowania jako wykonanych niewłaściwie należy ustalić zakres napraw deskowania i odnotować to w protokóle z oceny deskowań.
3. W przypadku gdyby wykonane deskowanie zagrażało bezpieczeństwu obiektu lub powstałaby możliwość jego deformacji w trakcie betonowania, deskowanie należy uznać za niezgodne z wymaganiami i powinno być rozebrane oraz wykonane ponownie.
4. Dopuszczenie deskowania do układania w nim zbrojenia i układania mieszanki betonowej powinno być potwierdzone zapisem w protokóle z odbioru deskowania i w dzienniku budowy.

### **13.2. Odbiór końcowy elementów betonowych i żelbetowych**


#### **13.2.1. Dokumenty stanowiące podstawę odbioru**

Przy odbiorze konstrukcji monolitycznych z betonu powinny być przedstawione następujące dokumenty:

- rysunki robocze z naniesionymi na nich wszystkimi zmianami, jakie zostały zatwierdzone w czasie budowy, a przy zmianach związanych z bezpieczeństwem obiektu również rysunki wykonawcze,
- dokumenty stwierdzające uzgodnienie dokonanych zmian,
- dzienniki robót (jeżeli takie były prowadzone) i dziennik budowy,
- wyniki badań kontrolnych betonu,
- protokoły odbioru deskowań przed rozpoczęciem betonowania,
- protokoły odbioru zbrojenia przed jego zabetonowaniem,
- protokoły z pośredniego odbioru elementów konstrukcji lub robót zanikających,
- protokoły z odbioru fundamentów i ich podłoża,
- inne dokumenty przewidziane w dokumentacji technicznej lub związane z procesem budowy, mające wpływ na udokumentowanie jakości wykonania obiektu budowlanego.

#### **13.2.2. Badanie konstrukcji**

1. Niezależnie od badań wymienionych w p. 6.15.3.1 przy badaniu konstrukcji betonowych i żelbetowych powinna być poddana sprawdzeniu i ocenie:

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>100/178</b>

- prawidłowość cech geometrycznych wykonanych konstrukcji lub jej elementów oraz zgodność z projektem otworów i kanałów wykonanych w konstrukcjach, prawidłowość ustawienia części zabetonowanych, prawidłowość wykonania szczelin dylatacyjnych,

prawidłowość położenia budowli w planie i jej rzędnych wysokościowych itp.; sprawdzenie powinno być wykonane przez przeprowadzenie uznanych, odpowiednich pomiarów,

- jakość betonu pod względem jego zagęszczenia i jednolitości struktury, na podstawie dokładnych oględzin powierzchni betonu lub dodatkowo za pomocą nieniszczących metod badań,

- prawidłowość wykonania robót zanikających, np. przygotowania zbrojenia, ułożenia izolacji itp.

2. Przy sprawdzeniu jakości powierzchni betonów należy wymagać, aby łączna powierzchnia ewentualnych raków nie była większa niż 5% całkowitej powierzchni danego elementu, a w konstrukcjach cienkościennych nie więcej niż 1%. Lokalne raki nie powinny obejmować więcej niż 5 % przekroju danego elementu.

3. Zbrojenie główne nie powinno być odsłonięte. Dopuszczalne odchyłki od wymiarów i położenia elementów lub konstrukcji nie powinny być większe od podanych w polskiej normie.

#### 13.2.3. Ocena wykonanych konstrukcji

1. Jeżeli badania dadzą wynik dodatni, wykonane konstrukcje betonowe lub żelbetowe należy uznać za zgodne z wymaganiami warunków technicznych. W przypadku gdy chociaż jedno z badań da wynik ujemny, odbieraną konstrukcję bądź określoną jej część należy uznać za niezgodną z wymaganiami niniejszych warunków.


2. Deskowanie lub zbrojenie nie przyjęte w wyniku sprawdzenia powinno być przedstawione do ponownego badania po wykonaniu poprawek mających na celu doprowadzenie deskowania lub zbrojenia do wymagań zgodnych z niniejszymi warunkami.

3. W przypadku stwierdzenia w czasie badań konstrukcji niezgodności z wymaganiami podanymi w niniejszych warunkach oraz w razie uznania całości lub części wykonywanych konstrukcji za niezgodne z wymaganiami projektu i niniejszych warunków należy ustalić, czy w danym przypadku stwierdzone odstępstwa zagrażają bezpieczeństwu budowli lub jej części.

4. Konstrukcja lub jej część zagrażająca bezpieczeństwu powinna być rozebrana, ponownie wykonana i przedstawiona do badań.

#### 14. ROZLICZENIE ROBÓT TYMCZASOWYCH I PRAC TOWARZYSZĄCYCH

Sposób rozliczania prac towarzyszących i robót tymczasowych zgodnie z ST-0.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>101/178</b>

## 15. PRZEPISY, OPRACOWANIA POMOCNICZE

### 15.1. Przepisy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (tekst jednolity Dz.U. nr 207 poz. 2016 z 2003r)

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny

pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 47 poz. 401).

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26.06.2002 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. z 2002 r. Nr 108 poz. 953).

2. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881)

3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004 r. nr 202 poz. 2072)

4. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu – Ministerstwo Ochrony Środowiska ,Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994

### 15.2. Normy

PN-82/B-01801 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Podstawowe zasady projektowania

PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia


PN-88/B-01807 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Zasady diagnostyki konstrukcji

PN-EN 206-1:2003/Ap1:2004 Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

PN-89/B-30016 Cementy specjalne.

PN-88/B-30005 Cement hutniczy.

PN-88/B-30000 Cement portlandzki.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>102/178</b>

PN-B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe

PN-B-04500 Zaprawy budowlane. Badania cech fizycznych i wytrzymałościowych.

PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zaprawy.

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.

PN-EN 12350-1:2001 Badania mieszanki betonowej. Część 1: Pobieranie próbek

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 12504-1:2001 Badania betonu w konstrukcjach. Część 1: Odwierty rdzeniowe. Wycinanie,

ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie

PN-EN 12620:2004/AC:2004 Kruszywa do betonu

PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne

PN-ENV 10080:2004 Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal żebrowana B500. Warunki techniczne

dostawy prętów, kręgów i siatek zgrzewanych

PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie

PN-ISO 6935-1/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie. Dodatkowe wymagania stosowane

w kraju

PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane


PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-ISO 6935-2/Ak:1998/Ap1:1999 Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-H-84023-6/A1:1996 Stal określonego zastosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki

PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu

PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>103/178</b>

cementów powszechnego użytku

PN-91/B-06716 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne

PN-91/B-06716/Az1:2001 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne

PN-76/B-06714.00 Kruszywa mineralne. Badania. Postanowienia ogólne


PN-89/B-06714.01 Kruszywa mineralne. Badania. Podział, terminologia

PN-EN 480-1:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Beton wzorcowy

i zaprawa wzorcowa do badania

PN-EN 480-2:1999 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie czasu wiązania



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>104/178</b>

## **SST - 7 UKŁADANIE GEOWŁÓKNINY**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z układaniem geowłókniny podczas realizacji inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności związane z ułożeniem geowłókniny - umocnienie skarp narzutem kamiennym, umacnianie skarp gabionami.

#### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z ST-0

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi (PN i EN-PN), Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót (WTWiOR) i postanowieniami Kontraktu.

### **2. MATERIAŁY**

Wybór odmiany geowłókniny do konkretnych zastosowań, należy dokonywać na podstawie jej parametrów technicznych i zaleceń producenta. Odmiana geowłókniny zgodnie z Dokumentacją Projektową.

### **3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.


Przy układaniu geowłókniny należy stosować:

- ładowarka,
- ciągnik kołowy,
- przyczepa samowyładowawcza,
- taczki,
- ostre nożyce i noże do cięcia geowłókniny.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1 Transport geowłókniny**

Rolki geowłókniny pakowane są w czarną wodoszczelną folię polietylenową. Folia ma na celu zabezpieczenie materiału przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>105/178</b>

Rolki geowłókniny nawinięte są na tuleje papierowe lub rury stalowe. W czasie ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniem mechanicznym lub chemicznym, przed działaniem wysokich temperatur oraz promieniami słonecznymi. Opakowania rolki nie należy zdejmować, aż do momentu wbudowania.

Opakowane rolki geowłókniny można przewozić dowolnymi środkami transportowymi z zachowaniem wszystkich przepisów BHP dotyczących tak środka transportowego jak i operacji załadunku, przewozu

i wyładunku.

#### **4.2 Składowanie geowłókniny**

Rolki geowłókniny należy składować następująco:

- w suchym miejscu,
- ułożone poziomo na czystym i wyrównanym podłożu,
- nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej,
- nie krzyżować rolek,
- nie zaleca się składowania rolek bez opakowania fabrycznego dłużej niż jeden tydzień.

Składowanie powinno odbywać się zgodnie z wymaganiami BHP.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST-0


#### **5.1 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do zabezpieczenia skarpy należy wykonać:

- prace pomiarowe, powierzchnia skarpy winna być przed wytyczeniem uzgodniona i zaakceptowana przez Inżyniera,
- plantowanie i zagęszczenie powierzchni skarpy, aby jej powierzchnia odpowiadała wymaganiom określonym w Dokumentacji Projektowej,
- plan układania, który powinien określać miejsce ułożenia każdej rolki geowłókniny i kolejność układania, powinien określać sposób zachodzenia na siebie pasów, uwzględniając nachylenie podłoża, szerokość pasów i mocowania geowłókniny do podłoża.

#### **5.2 Rozkładanie geowłókniny**

Rolki geowłókniny w zależności od wielkości i wagi, mogą być przenoszone i rozkładane ręcznie lub wymagają urządzeń do podnoszenia i transportu. Ponieważ rolki posiadają rdzeń

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>106/178</b>

(tuba papierowa lub rura stalowa), możliwe jest ich przemieszczanie i rozkładanie przy użyciu zawiesi do ładowarek, koparek itp.

Geowłókninę rozkłada się na wyrównanym i oczyszczonym podłożu pasami równoległymi lub prostopadłymi do osi koryta rzeki. Rolki lub ich część, rozwija się tak by pokryć całą powierzchnię. Przy rozkładaniu należy uwzględnić wielkość wymaganej zakładki. Przy gruntach o umiarkowanej nośności (CBR>5) zakład wynosi L=0.3 m.

Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2$$

w którym,

d<sub>50</sub> - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

O<sub>90</sub> - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O<sub>90</sub> powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ułożenia geowłókniny powinny być wcześniej przygotowane. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-0.

### 6.1 Kontrola jakości w czasie wykonywania robót

Kontrola w czasie wykonywania robót polega na sprawdzeniu:


- zgodności z Dokumentacją Projektową,
- równości układanej warstwy (brak sfaldowań, załamania itp.),
- wielkości zakładu przyległych pasm,
- ciągłości warstwy, w tym brak uszkodzeń mechanicznych.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-0.

Jednostką obmiarową jest:

- m<sup>2</sup> – ułożonej geowłókniny.

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>107/178</b>

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-0.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, wymienione w pkt 6. dały wyniki pozytywne.


## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Wykonanie geowłókniny obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup i transport na miejsce robót materiałów niezbędnych do ich wykonania,
- ułożenie geowłókniny.

## 10. Przepisy związane

Nie występują.

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>108/178</b>

## **SST - 8 FORMOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA**

### **1. WSTEP**

#### **1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z formowaniem i zagęszczaniem podłoża podczas realizacji inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”

#### **1.2 Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadania jak na stronie tytułowej.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad wykonania nasypów oraz zasypów ziemnych

wyrw brzegowych i przy budowlach przy wykorzystaniu:

- gruntu z wykopów, złożonego na odkładach tymczasowych lub hałdach,
- gruntu z wykopów, przemieszczonego lub przetransportowanego w rejony wbudowania,
- materiałów dowiezionych na plac budowy, po wcześniejszym uzyskaniu decyzji Inżyniera,
- np. dla materiałów z rozbiórek,
- urobku z robót pogłębiarskich.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi Polskimi Normami.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0.


### **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano ST-0.

#### **2.2. Rodzaje materiałów**

Dopuszcza się do wznoszenia nasypów z gruntów i materiałów przydatnych do tego celu, to znaczy takich, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205 oraz

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>109/178</b>

Dokumentacji Projektowej, a także dodatkowe wymagania określone w SST, przy czym powinny one być dopuszczone do wbudowania przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego. Akceptacja następuje na bieżąco, w czasie trwania robót ziemnych, na podstawie przedkładanych przez Wykonawcę wyników badań laboratoryjnych. W przypadku stosowania materiałów o ograniczonej przydatności Wykonawca ma obowiązek uwzględnienia wszystkich zastrzeżeń, dotyczących technologii i dopuszczonych miejsc wbudowania tych materiałów.

Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp materiały nieprzydatne, albo nie uwzględni zastrzeżeń dotyczących materiałów o ograniczonej przydatności, określonych w SST lub przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, to wszelkie takie części nasypu muszą być przez Wykonawcę na jego koszt usunięte i wykonane powtórnie, ale z materiałów o odpowiednich właściwościach.

Wartość wskaźnika równoziarnistości „U” gruntów użytych do budowy nasypów powinna być zbliżona do  $U=5$ . Z uwagi na możliwe trudności z uzyskaniem gruntów o parametrach przedstawionych wyżej, dopuszcza się (za zgodą Inżyniera) minimalną wartość wskaźnika „U” dla gruntów, z których wykonywany będzie nasyp, wynoszącą  $U = 3$ . Materiały z rozbiórek do wbudowania w nasyp, powinny być tak rozdrobnione, aby umożliwić ich zagęszczenie wg wymagań PN-S-02205.


### 3. SPRZET

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

Roboty ziemne, związane z wykonaniem formowania korpusu zapory, prowadzone będą ręcznie i przy użyciu niżej wymienionego sprzętu mechanicznego:

- 1) koparki do wykonywania wykopów szerokoprzestrzennych i wąskoprzestrzennych z osprzętem przedsiębiernym, podsiębiernym.
- 2) spycharki do plantowania terenu, wykonywania nasypów, przemieszczania gruntu w obrębie budowy,
- 3) koparko – spycharki,
- 4) zgarniarki samojezdne do przemieszczania gruntu,
- 5) ładowarki do załadunku i transportu materiałów sypkich, wykonywania wykopów o głębokości do 2,0 m, spychania i zwałowania,
- 6) równiarki samojezdne,
- 7) głębiarki,
- 8) walce statyczne i wibracyjne (gładkie i okołkowane) samojezdne,

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>110/178</b>

9) zagęszczarki wibracyjne kroczące do zagęszczania nasypów i zasypów fundamentowych lub inny Sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym. Wykonawca powinien również dysponować sprawnym sprzętem rezerwowym, umożliwiającym prowadzenie Robót w przypadku awarii sprzętu podstawowego.

### 3.2. Sprzęt do robót ziemnych

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

- odspajania i wydobywania gruntów (narzędzia mechaniczne, młoty pneumatyczne, zrywarki, koparki, ładowarki, wiertarki mechaniczne itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, urządzenia do hydromechanizacji itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- sprzętu zagęszczającego (walce, ubijaki, płyty wibracyjne itp.).


### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy.

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego.

Działanie sprzętu	Rodzaj sprzętu	Grunty niespoiste		Grunty spoiste	
		Grubość warstwy w [cm]	Liczba przejazdów/ uderzeń	Grubość warstwy w [cm]	Liczba przejazdów/ uderzeń
1	2	3	4	5	6
Statyczne	1. Walce gładkie	10 ÷ 20	4 ÷ 8	-	-
	2. Walce okolkowane	-	-	20 ÷ 30	8 ÷ 12
	3. Walce ogumione (samojezdne i przyczepne)	20 ÷ 40	6 ÷ 10	30 ÷ 40	6 ÷ 10
Dynamiczne	4. Płyty spadające (ubijaki)	-	-	50 ÷ 70	2 ÷ 4
	5. Szybko uderzające ubijaki	20 ÷ 40	2 ÷ 4	10 ÷ 20	2 ÷ 4
	6. Walce wibracyjne:				
	- do 5t	30 ÷ 50	3 ÷ 5	-	-
	- 5 ÷ 8 ton,	40 ÷ 60	3 ÷ 5	20 ÷ 30	3 ÷ 4
	- ponad 8 ton	50 ÷ 80	3 ÷ 5	30 ÷ 40	6 ÷ 8
	7. Płyty wibracyjne:				
	- lekkie	20 ÷ 40	5 ÷ 8	-	-
	- ciężkie	30 ÷ 60	4 ÷ 6	20 ÷ 30	6 ÷ 8

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>111/178</b>

#### 4. TRANSPORT

Do transportu gruntu przeznaczonego do wbudowania w nasyp mogą być stosowane następujące środki

transportu:

- samochody samowyładowcze,
- zgarniarki.

Wybór środków transportu oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu (materiału), jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz od odległości transportu. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa drogowego, jak i poza nim. Przy ruchu po drogach publicznych środki transportu powinny spełniać wymagania podane w ST-0.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

##### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-0

Nasypy należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań dotyczących dokładności określonych w niniejszej Specyfikacji.

Sposób wykonania skarp nasypu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp nasypu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę robót ziemnych.


##### 5.3. Wykonanie nasypów

###### 5.3.1. Dostawy materiału na nasypy

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia kontroli dostaw oraz wykonania zgodnie z ustaloną w Programie Zapewnienia Jakości częstotliwością laboratoryjnych badań kontrolnych.

Wyniki tych badań należy przekazywać w określonym trybie nadzorowi. W Umowie z dostawcą (producentem) oraz w Programie Zapewnienia Jakości należy jednoznacznie określić sposób postępowania w przypadku dostawy materiału niezgodnego z wymaganiami niniejszej Specyfikacji. Pochodzenie materiału i jego jakość powinny być wcześniej zaaprobowane przez Inżyniera. Wykonawca powinien proponować źródło (źródła) dostaw materiałów oraz przedstawić wyniki badań jakości w ramach PZJ.



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>112/178</b>

### 5.3.2. Ogólne zasady wykonania nasypów

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

Ponieważ wykonanie nasypów w realizowanym obiekcie dotyczy jedynie regulacji (nadsypywania) rowów, korekty istniejącego nasypu oraz uzupełnienia poboczy gruntowych, do wykonania nasypów w celu zapewnienia jego stateczności i równomiernego osiadania przyjęto zgodnie z Przedmiarem Robot wstępne przygotowanie powierzchni skarp poprzez schodkowanie.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania tak aby po zagęszczeniu warstwa posiadała projektowaną grubość oraz spadki.

Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody. Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a gorna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poprzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.


### 5.3.3. Wykonanie nasypów w okresie deszczów

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa o więcej niż 10% od wartości wilgotności optymalnej.

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

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

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robot ziemnych powinny być równe i mieć spadki wymagane dla prawidłowego odwodnienia.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>113/178</b>

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

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

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

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

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

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

#### **5.2.5. Ogólne zasady zagęszczania gruntu**

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

Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie w zależności od rodzaju gruntu i typu maszyny.

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


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

#### **5.2.6. Wymagania dotyczące zagęszczenia**

Kontrolę zagęszczania warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczania gruntu  $I_s$  według BN-77/8931-12.

Wskaźnik zagęszczania gruntów w nasypach dla przedmiotowego zadania, określony według powyższej normy, powinien być nie mniejszy niż  $I_s > 0,97$ .

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i ponownie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>114/178</b>

wskaźnika zagęszczenia, Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżyniera nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczania warstwy.

## **6. KONTROLA JAKOSCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-0

### **6.2 Kontrola wykonania nasypów**

Sprawdzenie wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej.

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu
- e) odwodnienie nasypu

#### **6.2.1. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów**


Badania powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania.

Każde badanie powinno określać:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481,
- zawartość części organicznych, metodą chemiczną przez utlenianie za pomocą dwuchromianu potasu, lub przez wypalenie,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493,
- wskaźnik piaskowy gruntu wg BN-64/8931-01,
- wskaźnik filtracji wg BN-76/8950-03.

#### **6.2.2. Badania prawidłowości wykonania nasypów:**

Badania kontrolne prawidłowości wykonania nasypów polegają na sprawdzeniu:

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>115/178</b>

- odwodnienia nasypu,
- grubości warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu - nie rzadziej niż jeden raz na 1 odcinek warstwy.

Kontrolę należy prowadzić z częstotliwością, gwarantującą należyte wykonanie robot.

Wartość tolerancji:

- szerokość korpusu ziemnego nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10cm,
- rzędne powierzchni korpusu ziemnego nie mogą się różnić od projektowanych o więcej niż +0cm i -2cm,
- nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową nie mogą przekraczać 3cm,
- spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż -2 cm i +0cm.
- wskaźnik zagęszczenia gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien być nie mniejszy niż określony w niniejszej ST.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-0

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru robot jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanych nasypów.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST-0.

## 9. PODSTAWA PŁATNOSCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności


Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

Cena wykonania robot obejmuje:


- roboty pomiarowe i przygotowawcze,

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>116/178</b>

- oznakowanie robot,
- zakup, pozyskanie i transport gruntu z dokopu,
- formowanie nasypów z gruntu z wykopu,
- formowanie nasypów z gruntu z dokopu,
- zagęszczenie nasypów,
- profilowanie powierzchni nasypów, rowów i skarp,
- odwodnienie terenu robot,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robot.

#### **10. PRZEPISY ZWIAZANE**

Nie występują.

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>117/178</b>

## SST – 9 NARZUTY KAMIENNE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem tej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania umocnień z wykorzystywaniem kamienia łamanego, dla realizacji w formie narzutów kamiennych, gabionów (koszy siatkowych wypełnionych kamieniem) oraz materacy siatkowo-kamiennych podczas realizacji inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

#### 1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadania jak na stronie tytułowej.

#### 1.3. Zakresy robót objętych SST

Ustalenia zawarte w tej SST dotyczą wykonania następujących umocnień:

- narzutów jako określonej warstwy kamienia łamanego, ciężkiego o odpowiedniej granulacji na skarpach i półkach brzegowych oraz w dnie koryta rzecznego, a także na skarpach budowli ziemnych,

Powyższe umocnienia są wykonywane na wcześniej wbudowanych powłokach z geowłókniny igłowanej, ewentualnie dodatkowo wzmocnionej geokratą o projektowanych parametrach.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Stosowane w niniejszej SST określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi normami polskimi.

#### 1.5. Wymagania ogólne dotyczące robót


Ogólne wymagania dotyczące robót zawiera ST-0.

Wykonawca jest bezwzględnie odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, a w tym umocnień lub ubezpieczeń oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową (DP), przy uwzględnieniu zasad SST. Dotyczy to także narzutów kamiennych wykonanych z gruzu betonowego lub kamienia pozyskanego.

### 2. MATERIAŁY

Ogólne wymagania dotyczące materiałów przedstawiono w ST-0.

Kamień łamany, ciężki wykonany ze skał magmowych o ciężarze objętościowym większym od 2,0t/m<sup>3</sup> powinien posiadać granulację określoną w DP dla narzutów kamiennych. Dostarczony

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>118/178</b>

na budowę kamień łamany nie może być zanieczyszczony i powinien odpowiadać normie PN-EN 13383-1:2003.

Kruszywo do zapiaszczenia

Do wykonania zapiaszczenia należy stosować kruszywo naturalne, kruszywo łamane lub mieszanek kruszywa naturalnego i łamanego. Kruszywa te powinny spełniać następujące warunki:

- warunek zagęszczalności określony jest zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

- U - wskaźnik różnorodności
- d<sub>60</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 60 % kruszywa
- d<sub>10</sub> - wymiar sita, przez które przechodzi 10 % kruszywa
  - zawartość kruszywa o uziarnieniu ≤ 0,075 mm max 3%
  - zawartość kruszywa o uziarnieniu > 2 mm max 80%
  - zawartość kruszywa o uziarnieniu od 0,075 do 2 mm max 25%
  - maksymalna średnica ziaren kruszywa - 45 mm

### 3. SPRZĘT


#### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

#### 3.2. W zakresie szczegółowych wymagań ustala się co następuje:

1) Do wykonania narzutów kamiennych należy wykorzystać:

- koparki chwytakowe o wysięgniku do 14m i pojemności łyżki lub polipa 1,0÷ 1,2 m<sup>3</sup>, w tym na pontonie,
- koparki przedsiębierne o wysięgniku 12m i pojemności łyżki 1,0÷ 1,2 m<sup>3</sup>, w tym na pontonie,
- koparki podsiębierne z długim wysięgnikiem teleskopowym (14÷16m) do wyrównania narzutu, ewentualnie na pontonie.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>119/178</b>

#### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu i środków transportowych zawiera ST-0.

Do transportu zewnętrznego kamienia łamanego należy wykorzystać ciągniki siodłowe z naczepami lub przyczepami samowyładowcze o ładowności powyżej 15t do 30t, a także samochody samowyładowcze o ładowności powyżej 15t do 25t,

Do transportu wewnętrznego w obrębie budowy mogą być wykorzystane samochody samowyładowcze o ładowności 10÷15t lub duże ładowarki o pojemności 3m<sup>3</sup> dla przewozu kamienia łamanego, a także koszy gabionów i skrzynek siatkowych materacy. Technologia realizacji robót umocnieniowych lub ubezpieczeniowych decyduje o zastosowanych środkach transportowych wraz ze sprzętem towarzyszącym.

#### 5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót przedstawiono w ST-0.

##### 5.1. Wykonanie narzutów kamiennych


Zakłada się realizację następujących narzutów kamiennych:

- z kamienia łamanego, grubego o granulacji 50÷85cm, klinowanym kamieniem mniejszym o granulacji 20÷50cm jako ubezpieczenie w formie przypory, opaski kamiennej wzdłuż nabrzeży w korycie rzecznym na geowłókninie,
- z kamienia łamanego, grubego o granulacji >80cm, klinowanym kamieniem mniejszym o granulacji 20÷50cm na geowłókninie jak ubezpieczenie grobli,
- jako ubezpieczenie skarpy przed przelewem z kamienia łamanego, grubego o granulacji >80cm, klinowanym kamieniem mniejszym o granulacji 20÷50cm
- jako ubezpieczenie dna i skarp narzutem kamienny o grub. 50cm (granulacji 20-50cm) w wypełnieniu przestrzeni między kamieniami chudym betonem (np. betonem C12/15)

Wykonanie narzutu kamiennego, niezależnie od formy projektowanego umocnienia lub ubezpieczenia wymaga sprawdzenia jakości i poprawności przygotowania podłoża z geowłókniną.

Kamień należy układać w taki sposób, aby w licu ubezpieczeń lokować w miarę płaskie powierzchnie kamienia, wyrównywane na bieżąco do projektowanego profilu. Nie dopuszczalne jest jednakże lokowanie w licu płaskich kamieni „na płask”: kamienie licowe muszą mieć odpowiedni wymiar prostopadły do lica ubezpieczeń – tak, aby uzyskały solidne zakotwienie w całości konstrukcji, zabezpieczające je przed wypłukaniem przez nurt wody,



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>120/178</b>

Kamień można wbudować mechanicznie lub ręcznie tylko na właściwie przygotowane podłoże z geowłókniną. Zawsze w pierwszej kolejności wykonuje się warstwę podwodną projektowanego umocnienia lub ubezpieczenia. Wbudowany narzut kamienny wymaga powierzchniowego wyrównania, które w części podwodnej wykonuje się mechanicznie (np. koparką podsiębierną z długim wysięgnikiem teleskopowym), zaś nad zwierciadłem wody także ręcznie.

W celu wytworzenia zwanego korpusu ubezpieczenia, wolne przestrzenie pomiędzy dużymi blokami kamienia należy wypełniać kamieniem drobniejszym o granulacji 20-50cm – w miarę możliwości ściśle.

Partie drobniejszego kamienia wypełniającego, które znajdują się w licu ubezpieczenia, należy układać w taki sposób, aby w licu ubezpieczeń lokować w miarę płaskie powierzchnie kamienia, wyrównywane na bieżąco do projektowanego profilu

Grubość warstwy narzutu kamiennego po powierzchniowym wyrównaniu nie może być mniejsza od projektowanej w Dokumentacji Projektowej, przy uwzględnieniu dopuszczalnych odchyłek.

Ze względu na nieregularne kształty kamienia łamanego, dopuszcza się powstawanie podczas układania kamienia – lokalnych odchyłek od płaszczyzny lica – nie przekraczających  $\pm 5$  cm. Wystąpienie odchyłek większych będzie możliwe jedynie po uzyskaniu akceptacji od Inspektora nadzoru.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót zawiera ST-0.


### 6.1. Kontrola jakości materiałów dostarczanych na budowę

Kamień łamany wraz z materiałami pomocniczymi nie mogą być gorszej jakości od wymagań określonych w Dokumentacji Projektowej lub wynikających z Przedmiaru Robót.

W ramach badań kontrolnych materiałów (produktów) Wykonawca wraz z Nadzorem Inwestorskim powinni sprawdzić:

- czy kamień łamany posiada wymagane gabaryty do wykonania projektowanych umocnień lub ubezpieczeń
- czy wyroby jak wyżej posiadają wymagane certyfikaty jakości od Producenta oraz świadectwa dopuszczenia lub ważne aprobaty techniczne, które to dokumenty powinien otrzymać Wykonawca wraz z materiałami dostarczonymi na budowę

Wyniki z takich badań Wykonawca wpisuje do Dziennika Budowy, a dane te po kontroli potwierdza Inspektor Nadzoru Inwestorskiego.

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>121/178</b>

Niedopuszczalne jest wbudowanie materiałów o niewłaściwej jakości, niezgodnej z wymaganiami DP lub nieznanego pochodzenia.

Dopuszcza się jednak stosowanie kamienia z odzysku lub gruzu betonowego o odpowiedniej granulacji i bez zbrojenia stalowego do wykonania narzutów kamiennych, jeżeli takie działania wynikają z decyzji Inżyniera opartych na opiniach Nadzoru Inwestorskiego, np. w protokołach pozysku kamienia względnie wykorzystania gruzu betonowego na budowie.

## **6.2. Kontrola jakości wykonania umocnień lub ubezpieczeń**

Prawidłowa realizacja narzutów kamiennych zależy od właściwego przygotowania powłok z geowłókniny igłowanej na wcześniej wyprofilowanym podłożu gruntowym zgodnie z rozwiązaniami według Dokumentacji Projektowej.

Jakość przygotowania podłoża z geowłókniną i ewentualnie z dodatkową geokratą wymaga kontroli ze strony Wykonawcy oraz Nadzoru Inwestorskiego, a wyniki badań i pomiarów kontrolnych, które odbiegają od dopuszczalnych tolerancji wymagają prac poprawkowych z winy Wykonawcy przed przystąpieniem do realizacji projektowanych umocnień lub ubezpieczeń.

Niedopuszczalnym jest, ażeby projektowane grubości warstw narzutów kamiennych nie zostały osiągnięte, m.in. na skutek niestaranego wykonawstwa robót. Takie sytuacje wymagają bezwzględnie prac poprawkowych z winy Wykonawcy. Równocześnie wbudowanie większych ilości kamienia łamanego w umocnieniach lub ubezpieczeniach, stwierdzone w wyniku pomiarów kontrolnych, nie podlega dodatkowemu wynagrodzeniu, natomiast może wymagać prac poprawkowych z winy Wykonawcy.

Odstępstwa realizacyjne w stosunku do rozwiązań według Dokumentacji Projektowej oraz przekraczające dopuszczalne tolerancje, a także niniejszej SST, oznaczają wadę, która wymaga likwidacji na koszt Wykonawcy. O zakresie robót rozbiórkowo- poprawkowych w takich sytuacjach decyduje Inspektor Nadzoru Inwestorskiego. Decyzje te nie podlegają dyskusji lub zaskarżeniu ze strony Wykonawcy, po ich wpisaniu do Dziennika Budowy.


## **7. OBMIAR ROBÓT**

Ogólne warunki i zasady związane z przedmiarami oraz obmiarami robót określa ST-0.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych Robót, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

## **8. ODBIORY ROBÓT**

Ogólne zasady i warunki dotyczące odbioru robót przedstawia ST-0.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>122/178</b>

Specyfikacja realizacyjna w/w umocnień i ubezpieczeń wymaga przeprowadzenia następujących odbiorów technicznych:

- po rozścieleniu geowłókniny igłowanej zgodnie z rozwiązaniami według rozwiązań projektowych na podstawie pomiarów kontrolno – inwentaryzacyjnych, w formie wpisu Inspektora Nadzoru Inwestorskiego do Dzienniku Budowy – analogicznie należy postąpić z odbiorem geokrat;
- po wykonaniu umocnień lub ubezpieczeń z narzutów kamiennych zgodnie z rozwiązaniami według DP oraz przy uwzględnieniu pomiarów inwentaryzacyjnych SGW, sprawdzonych przez Nadzór Inwestorski, w formie protokółarnej z udziałem Inspektora Nadzoru Inwestorskiego oraz Wykonawcy, a ponadto poprzez wpisy w Dzienniku Budowy.

Stwierdzenie wad lub niedoróbek w wykonanych umocnieniach lub ubezpieczeniach oznacza konieczność przerwania czynności odbioru z winy Wykonawcy a równocześnie potrzebę zrealizowania robót rozbiórkowo – poprawkowych na koszt Wykonawcy przed ponownym ich odbiorem technicznym.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI


Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0.

Ceny jednostkowe wykonania narzutów kamiennych ( $m^3$  lub  $m^2$  o określonej grubości warstwy) obejmują:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze
- przygotowanie podłoża do wbudowania narzutów
- zakup i dostarczenie kamienia łamanego na budowę,
- ułożenie geowłókniny jeżeli jest wymagana w Dokumentacji Projektowej,
- wbudowania kamienia jak wyżej,
- powierzchniowe wyrównanie narzutu kamiennego,
- klinowanie narzutu kamiennego kamieniami mniejszymi określonymi wg DP oraz w niniejszej SST,
- prace porządkowe po zakończeniu robót.

Cena jednostki obmiarowej wykonania zapiaszczenia obejmuje:

- dostarczenie niezbędnego sprzętu wraz z jego obsługą,
- zakup i dostarczenie Materiałów,


 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>123/178</b>

- zapiaszczenie narzutu,
- prace porządkowe po zakończeniu robót.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla powołanych norm lub przepisów, które spełniać mają Materiały, Sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane Roboty obowiązywać będą postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania tych powołanych norm i przepisów zgodnie z pkt 4.3 ST-0.

- Informacje handlowe i wytyczne budowania koszy oraz skrzynek siatkowych oraz wykonania gabionów lub materacy siatkowo- kamiennych, dostarczone przez producentów koszy oraz skrzynek siatkowych.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		<b>1 410 270_02</b> Prac. <b>PEW</b>	Str. <b>124/178</b>

# SST – 10 KONSTRUKCJE STALOWE, ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot opracowania SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru konstrukcji stalowych podczas realizacji inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

### 1.2 Zakres stosowania SST

Niniejsza Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy będący jednocześnie podstawą zlecenia i wykonania objętego nią zakresu robót budowlanych w ramach zdanja.

### 1.3 Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie warsztatowe i montaż na budowie konstrukcji stalowych wraz z wykonaniem zabezpieczających powłok antykorozyjnych.

### 1.4 Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi normami oraz przepisami.

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.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>125/178</b>

System materiałów malarskich do antykorozyjnego zabezpieczenia konstrukcji stalowych – zestaw materiałów z których wykonuje się poszczególne warstwy powłoki malarskiej gwarantujący uzyskanie powłoki o wymaganej trwałości.

Trwałość systemu zabezpieczenia – oczekiwany czas działania ochronnego systemu malarskiego do pierwszej większej renowacji. Okres trwałości nie jest okresem gwarancji.

Zabezpieczenie antykorozyjne - wszelkie, celowo zastosowane środki zwiększające odporność obiektu lub jego elementu na działanie korozji.

Chropowatość powierzchni – cecha charakteryzująca powierzchnię przejawiająca się występowaniem wzniesień i wgłębień o małej wysokości w niewielkiej odległości od siebie.

Czyszczenie - wszelkie, celowo zastosowane środki mające na celu usunięcie zanieczyszczeń z powierzchni przeznaczonych do malowania w celu nadania powierzchni stopnia czystości (stanu powierzchni) wymaganego przez normy i/lub producentów farb. Właściwe oczyszczenie powierzchni jest podstawowym warunkiem przygotowania powierzchni do malowania.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1 Wymagania ogólne wobec materiałów**

Wymagania ogólne określono w ST-0.

### **2.2 Wymagania szczegółowe**

- Stal profilowa S235, S275, S355;
- Elektrody spawalnicze;
- Zestawy malarskie do zabezpieczeń antykorozyjnych wg PN-EN ISO 12944.


## **3. SPRZĘT**

### **3.1 Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne wobec sprzętu zawarto w ST-0.

### **3.2 Wymagania szczegółowe**

Wobec sprzętu do wykonania prac objętych niniejszą ST nie wprowadza się specjalnych wymagań, a dobór środków sprzętowych pozostawia Wykonawcy, wymagając jedynie, aby sprzęt użyty przez Wykonawcę zapewniał osiągnięcie założonych w niniejszej SST standardów jakościowych i bezpieczeństwa pracy oraz nie wywierał negatywnego wpływu na inne prace

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>126/178</b>

wykonywane w ramach zadania a jego użycie na budowie zostało poprzedzone uprzednim uzgodnieniem z Inżynierem.

Sprzęt, maszyny i narzędzia nie gwarantujące wymaganej jakości wykonania, nie posiadający odpowiednich atestów, świadectw dopuszczenia oraz nie zapewniający bezpiecznej pracy, nie zostaną dopuszczony do użycia przez Inżyniera.

#### **4. TRANSPORT**

##### **4.1 Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne wobec środków i metod transportu zawarto w ST-0.

##### **4.2 Wymagania szczegółowe**

###### **4.2.1 Transport, dostawa i składowanie**

Wszystkie elementy konstrukcji powinny być ładowane na środki transportu w ten sposób, aby mogły być transportowane i rozładowywane bez powstania nadmiernych naprężeń, deformacji lub uszkodzeń. Zalecane jest transportowanie konstrukcji w takiej pozycji, w jakiej będzie eksploatowana. Szczególną uwagę należy zwracać w trakcie transportu następujących elementów:


- łączniki,
- elementy muszą być zabezpieczone przed możliwością przesunięcia, zniekształcenia, przewrócenia się lub ześlizgnięcia w trakcie transportu,
- ze względu na możliwość wyboczenia należy odpowiednio usztywnić elementy wiotkie na czas załadunku i transportu,
- drobne elementy muszą być jednoznacznie oznakowane i umieszczone w miejscu zamocowania przy pomocy śrub montażowych,
- elementy drobnowymiarowe takie jak śruby, nakrętki powinny być przewożone w zamkniętych pojemnikach,

W trakcie transportu przewożone elementy powinny spełniać wymagania dotyczące wymiarów skrajni dla ruchu drogowego i kolejowego. Elementy powinny być ładowane przy spełnieniu wymagań dotyczących skrajni pionowych podanych w PN-K-02057 i PN-K-02056.

W przypadku konieczności przekroczenia skrajni Wykonawca musi uzyskać na transport takich elementów zgodę odpowiednich władz.

Stalowe elementy konstrukcyjne powinny być:

- w czasie załadunku, transportu, rozładunku i składowania utrzymywane w stanie suchym i wolnym od substancji powodujących korozję,

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>127/178</b>

- składowane na podkładach ponad powierzchnią gruntu i chronione przed opadami atmosferycznymi,
- składowane wg asortymentów i oddzielone od innych elementów.

#### **4.2.2 Likwidacja uszkodzeń transportowych**

Jeśli w trakcie odbioru konstrukcji zostaną ujawnione wady lub uszkodzenia powstałe w trakcie transportu, których usunięcie zarządzający realizacją przedmiotu umowy uzna za konieczne, to Wytwórca przedstawi harmonogram usuwania odchyłek, poparty, jeśli zajdzie taka potrzeba, projektem technologicznym. Inżynier może zastrzec, jakich prac nie można wykonywać bez obecności jego przedstawiciela. Koszt prac ponosi Wytwórca konstrukcji, a do ich wykonania powinien przystąpić tak szybko, jak jest to możliwe ze względów technicznych. Po zakończeniu prac Wykonawca montażu dokonuje odbioru w obecności przedstawiciela Inżyniera.

Jeśli po robotach naprawczych występują dalsze uszkodzenia, element (lub jego część) zostaje zdyskwalifikowany.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne w zakresie wykonania robót zawarte zostały w ST-0.

Konstrukcje stalowe powinny być wykonywane zgodnie z:


- PN-B-06200:2002 „Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.”
- PN-EN 10025-1:2007 „Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych - Część 1: Ogólne warunki techniczne dostawy”

#### **5.2 Przygotowanie elementów w wytwórni**

Przygotowanie elementów (prefabrykatów) w wytwórni obejmuje:

- trasowanie cięć,
- cięcie,
- wyrównanie i szlifowanie krawędzi,
- montaż próbny,
- łączenie elementów za pomocą spawania w większe elementy (prefabrykaty), ale nie przekraczające możliwości transportu z wytwórni na plac budowy,
- zabezpieczenie antykorozyjne,



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>128/178</b>

- zdjęcie wewnętrznych i zewnętrznych powłok antykorozyjnych w odległości 150 mm od krawędzi przeznaczonych do spawania,
- znakowanie elementów konstrukcji po zakończeniu próbnego montażu dla ułatwienia montażu na budowie.

Rozwiązania dotyczące wszystkich detali, jakość wykonania poza placem budowy, jak i na jego terenie oraz kontrole będą w pełni zgodne z odpowiednią Polską Normą.

Cięte krawędzie będą wykończone na czysto bez zadziorów i wyszczerbień.

Wszystkie prace spawalnicze należy prowadzić zgodnie z technologią spawania, opracowaną przez Wytwórnę oraz zgodnie z:

- PN-78/M-69011 „Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach stalowych. Podział i wymagania”;
- PN-75/M-69014 „Spawalnictwo łukowe elektrodami otulonymi stali węglowych niskostopowych. Przygotowanie brzegów do spawania”.

### 5.3 Przechowywanie

Konstrukcje na placu budowy należy układać na podkładkach (np. podkładkach kolejowych) izolujących ją od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą.


Konstrukcje należy układać w taki sposób, aby uniemożliwić gromadzenie się wewnątrz niej wód opadowych, śniegu oraz zapewnić jej stateczność i zabezpieczyć przed odkształceniem, szczególnie przy układaniu elementów w stosy.

W razie uszkodzenia podczas transportu lub składowania powłoki antykorozyjnej należy uszkodzone miejsce ponownie zabezpieczyć.

### 5.4 Montaż konstrukcji na budowie

Montaż konstrukcji na budowie obejmuje:

- geodezyjne określenie lokalizacji
- przygotowanie podłoża (posadowienia, zamocowania),
- dostarczenie elementów z wytwórni na miejsce montażu,
- połączenie kolejnych elementów, aż do uzyskania fragmentu konstrukcji podlegającej czynnościom pośrednim kontroli i odbioru,
- zabezpieczenie antykorozyjne spoin i innych miejsc nie zabezpieczonych w wytwórni,
- montaż elementów prostych (okucia, kotwy, łączniki) zgodnie z Dokumentacją Projektową.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>129/178</b>

Montaż powinien być zgodny z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu montażu.

Dodatkowo śruby kotwiące zostaną umieszczone w odpowiednim miejscu przez zastosowanie szablonów lub innej zatwierdzonej metody. Po zabetonowaniu śrub kotwiących należy odczekać odpowiednio długo, aby stwardniał beton, a następnie zamontować podkładki regulujące i wstrzyknąć zaprawę.

Każda część konstrukcji stalowej będzie ustawiona dokładnie z wymiarami na zatwierdzonych rysunkach, z maksymalną tolerancją  $\pm 5\text{mm}$ .

W czasie montażu elementy konstrukcji zostaną połączone ze sobą za pomocą śrub lub w inny sposób, i jeśli to konieczne, tymczasowo stężone, aby zabezpieczyć konstrukcję przed nieprzewidzianymi obciążeniami montażowymi. Do czasu uzyskania prawidłowej geometrii nie będzie przeprowadzane żadne połączenia śrubami na stałe a tym bardziej spawanie.

Elementy konstrukcji powinny być trwale i widocznie oznakowane zgodnie z oznaczeniami przyjętymi na rysunkach montażowych. Transport i składowanie elementów należy wykonać w sposób zabezpieczającym je przed uszkodzeniem. Łączniki i elementy złączne powinny być odpowiednio opakowane, oznakowane i przechowywane w warunkach suchych.

Jeżeli uszkodzone elementy są naprawiane przed montażem, sposób naprawy powinien być uzgodniony z osobą uprawnioną do kontroli jakości.

W każdym stadium montażu konstrukcja powinna być zdolna do przenoszenia sił wywołanych wpływami atmosferycznymi oraz obciążeniami montażowymi, sprzętem i materiałami.


Połączenia na śruby kotwiące nie powinno być traktowane jako utwierdzenie podstawy słupa w czasie montażu bez sprawdzenia rachunkowego.

Roboty należy tak wykonywać, aby żadna część konstrukcji nie została podczas montażu przeciążona lub trwale odkształcona.

Stałe połączenia elementów konstrukcji powinny być wykonane dopiero po dopasowaniu styków i wyregulowaniu całej konstrukcji lub jej niezależnej części.

Przekładki stosowane do regulacji konstrukcji w połączeniach należy wykonywać ze stali o takich samych własnościach plastycznych jak stal konstrukcji, a po osadzeniu zabezpieczyć przed wypadnięciem. Stosowane przekładki nie powinny być cieńsze od 2 mm.

W przypadkach, w którym zastosowanie przekładek nie pozwala na wyregulowanie konstrukcji, konieczna jest odpowiednia korekta elementów w warsztacie lub na budowie po uzgodnieniu z projektantem.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>130/178</b>

Wykonawca niezwłocznie poinformuje Inżyniera o jakichkolwiek błędach w wytworzonych elementach lub deformacjach wynikających ze składowania lub transportu, a które nie pozwalają na dokładne zmontowanie i dopasowanie elementów konstrukcji.. Przed rozpoczęciem jakichkolwiek poprawek, metodę naprawy (usuwanie zarówno błędów jak i deformacji) należy uzgodnić z Inżynierem.

### **5.5 Montaż elementów stalowych w betonie**

Montaż elementów stalowych należy prowadzić w trakcie robót betonowych i żelbetowych.

Elementy montowane w betonie pierwotnym, takie jak marki stalowe, płaskowniki, ceowniki i kątowniki należy mocować do wewnętrznej powierzchni deskowania przed wylaniem mieszanki betonowej.

Jeżeli jest to określone w Dokumentacji Projektowej elementy te należy dodatkowo spawać (przyspawanymi do nich prętami) do zbrojenia.

Elementy te, po demontażu deskowania, powinny być trwale połączone z konstrukcją betonową i ściśle do niej przylegać.

Elementy montowane w betonie pierwotnym, prostopadle do jego powierzchni, takie jak rurki osłonowe itp., należy osadzać przed betonowaniem na odpowiednią głębokość zgodną z Dokumentacją Projektową.

Konstrukcja wsporcza powinna być wykonana tak, aby:

- nie utrudniała podawania mieszanki betonowej do szalunku,
- istniała możliwość jej demontażu po uzyskaniu wymaganej wytrzymałości przez beton,
- ustawiała element w sposób stabilny, zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- przenosiła obciążenie związane z ciężarem elementu i mieszanki betonowej.


Po wykonaniu konstrukcji betonowej i uzyskaniu przez nią odpowiedniej wytrzymałości konstrukcję wsporczą należy zdemontować.

### **5.6 Zabezpieczenie antykorozyjne**

Powierzchnie stalowe należy zabezpieczyć antykorozyjnie. Powierzchnia elementów stalowych powinna być oczyszczona metodą strumieniowo-ścierną. Zabezpieczenie antykorozyjne powinno spełniać wymogi, jak dla konstrukcji narażonych na tarcie, przeznaczone do pracy w ciągłym lub zmiennym zanurzeniu i odpornych na działanie promieni UV.

Grubości i ilości poszczególnych warstw mogą się różnić w zależności od producenta farb. Należy stosować się do wytycznych producenta.

Dobór systemu zabezpieczenia antykorozyjnego winien zapewnić:

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>131/178</b>

a) dla zabezpieczenia pracującego w środowisku zanurzenia w wodzie tj. konstrukcji zasuw i elementów uszczelnień oraz ciągów napędowych dobrany przez Wykonawcę system zabezpieczenia antykorozyjnego spełnienie wymagania dla środowiska klasy Im 1 wg normy PN-EN 12944-2 i oczekiwanym okresie trwałości długim według wymagań normy PN-EN 12944 (okres H)

b) dla zabezpieczenia nie pracującego w środowisku zanurzenia w wodzie, tj. konstrukcji pomostów obsługowych napędów zasuw, oraz elementów mechanizmów napędowych spełnienie wymagań dla środowiska klasy C4 wg normy PN-EN 12944-2 i oczekiwanym okresie trwałości długim według wymagań normy PN-EN 12944( okres H)

Do wykonania powłok malarskich dopuszczalne jest stosowanie wyłącznie systemowych zestawów malarskich pochodzących od jednego producenta, posiadających aktualne dopuszczenie do kontaktu z wodą pitną wydane przez stosowne w tym zakresie jednostki!

Należy przestrzegać zaleceń zawartych w kartach technologicznych zastosowanych farb szczególnie co do warunków malowania takich, jak przygotowanie powierzchni, temperatura otoczenia, temperatura konstrukcji, wilgotność, punkt rosy itd.

Wymagany stopień czystości powierzchni zgodnie z zaleceniami producenta farb dla określonego typu farby. Farby należy nakładać zgodnie z zaleceniami producenta ujętymi w instrukcjach stosowania. Ze względu na duży wpływ warunków atmosferycznych na trwałość powłoki malarskiej, należy ściśle przestrzegać wymagań w tym zakresie podczas malowania.


#### **5.6.1 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 obróbki strumieniowo - ścierniej (śrutowanie). Przedtem należy jednak usunąć z powierzchni konstrukcji zanieczyszczenia organiczne (tłuszcze, smary) - zaleca się używanie do tego celu rozcieńczalników, przy czym dopuszcza się używanie innych środków o podobnej skuteczności.

W miejscach spoin w celu usunięcia topnika po spawaniu, wyprysków i wygładzenia ostrych krawędzi należy wykonać szlifowanie.

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.

Przygotowanie powierzchni stali do malowania musi być zgodne z normą PN-ISO 8501.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>132/178</b>

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 2½ 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 Ø0,4- Ø0,6mm i długości 2mm. Oczyszczenie musi gwarantować uzyskanie wymaganego stopnia czystości i być zaakceptowany przez Inżyniera. Inżynier dokonuje odbioru oczyszczanych powierzchni i wyraża zgodę 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.

#### **5.6.2 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.

#### 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 3°C od temperatury punktu rosy. Nie wolno nanosić powłok malarskich na nasłonecznione elementy konstrukcji oraz przy silnym wietrze (4°Beauforta lub silniejszym). Najodpowiedniejsza temperatura powietrza wynosi 15°C - 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.

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>133/178</b>

### Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich jakość i 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.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu stosując rozcieńczalniki zalecane przez producentów farb.


### Grunтовanie

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 zgodny z innymi stosowanymi gruntami.

Nanoszenie następnej warstwy 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.

### Nanoszenie farb nawierzchniowych

Farby nawierzchniowe należy nanosić na konstrukcje już pokryte farbą gruntującą. Powierzchnia nowych elementów po transporcie i składowaniu musi zostać oczyszczona. W przypadku gdy został przekroczony okres jaki producent farb przewiduje pomiędzy nakładaniem gruntującej 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.

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>134/178</b>

### 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.

### Powierzchnie przeznaczone do zabetonowania

Powierzchni przeznaczonych do późniejszego zabetonowania nie należy pokrywać powłokami malarskimi.

Powierzchnie te bezpośrednio przed ułożeniem betonu należy oczyścić szczotkami.

### Użytkowanie powłok malarskich

Konstrukcjom pomalowanym 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 pomalowane można transportować po całkowitym wyschnięciu powłoki.

Nanoszenie betonu na elementy, układanie prefabrykatów bądź asfaltu lanego, może mieć miejsce dopiero po okresie aklimatyzacji (sezonowaniu) powłoki.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać wyniki tych badań Inżynierowi. Inżynier może pobrać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od wykonawcy na swój koszt. Jeżeli wyniki badań wykonanych przez Inżyniera wykażą, że badania Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier może polecić Wykonawcy lub niezależnemu laboratorium przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań albo może opierać się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności Materiałów i Robót z niniejszą specyfikacją. Całkowite koszty takich powtórnych badań zostaną poniesione przez Wykonawcę.

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>135/178</b>

Kontrola jakości obejmuje:

- badania przydatności Materiałów,
- kontrolę wytwarzania Materiałów,
- kontrolę wykonywania Robót.

## **6.2 Badania i kontrola przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji aktualne świadectwa badań materiałów podstawowych, wykonywanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta (atesty materiałów). Ponadto Wykonawca zobowiązany jest do sprawdzenia daty produkcji, daty przydatności do stosowania, stanu opakowań oraz właściwego przechowywania materiałów. Za wbudowane materiały oraz badanie ich przydatności odpowiada Wykonawca.

## **6.3 Badania w trakcie wykonywania robót**

### **6.3.1 Sprawdzenie jakości materiałów**

Należy sprawdzić spełnienie wymagań podanych w Dokumentacji Projektowej oraz Specyfikacji. Ponadto należy sprawdzić, czy użyte elementy stalowe jak blachy, płaskowniki, kształtowniki są zgodne z Dokumentacją Projektową co do gatunku i odpowiadają właściwym normom przedmiotowym dotyczącym tychże elementów.


Należy sprawdzić posiadanie atestów producenta na wyroby stalowe, oraz ocechowanie śrub i nakrętek. Do każdej partii wyrobu powinno być wystawione przez Wykonawcę zaświadczenie zawierające co najmniej:

- datę wystawienia zaświadczenia,
- nazwę i adres Wytwórni,
- oznaczenie wyrobu wg norm przedmiotowych,
- masę netto wyrobu lub liczbę sztuk,
- wyniki badań,
- podpis i pieczęć Wytwórni.

Wykonawca powinien sprawdzić atesty producenta i porównać je z wymaganiami Dokumentacji Projektowej.

Badanie materiałów spawalniczych polega na sprawdzeniu czy posiadają atesty wystawione przez Wytwórcę tych materiałów. Atesty muszą potwierdzać zgodność danego materiału z normami przedmiotowymi oraz niniejszą ST oraz zgodność okresu gwarancji dla danego wyrobu.



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>136/178</b>

### 6.3.2 Tolerancje

Tolerancje wymiarów konstrukcji powinny odpowiadać warunkom obowiązujących norm oraz tolerancjom podanym na rysunkach.

### 6.3.3 Sprawdzenie robót spawalniczych

Osoby kierujące spawaniem i spawacze powinni posiadać uprawnienia państwowe uzyskane w systemie kwalifikacji kierowanym przez odpowiednią jednostkę certyfikującą. Wszystkie prace spawalnicze można powierzać jedynie wykwalifikowanym spawaczom, posiadającym aktualne uprawnienia.

Wykonawca powinien zbierać wszystkie wyniki badań i dokumentację zawierającą protokoły w celu przedstawienia ich Inżynierowi dla prowadzenia procedury odbiorczej oraz włączenia ich do dokumentacji odbioru konstrukcji.

Kontroli podlegają wszystkie elementy przed i po spawaniu.

### 6.3.4 Łączniki

Kontroli podlegają:

- zgodność materiałów (atest) i parametrów łączników (kotwy, śruby, nakrętki) z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera,
- zgodność rozmieszczenia łączników z dokumentacją projektową,
- zgodność stosowanego iniektu (żywicy - w przypadku kotew) z dokumentacją projektową i zaleceniami Inżyniera,
- prawidłowość zamocowania łączników (a także wykonywania robót, w przypadku robót zanikających),
- minimalny okres od czasu zainiektowania (wklejania) kotwy do momentu jej obciążenia.


Śruby, nakrętki i podkładki będą zgodne z odpowiednią Polską Normą, przy zastosowaniu odpowiednich podkładek umożliwiającą regulację naprężenia w śrubie.

### 6.3.5 Montaż elementów stalowych w betonie

Kontrolę osadzenia elementów montowanych w betonie pierwotnym należy przeprowadzić zarówno przed wylaniem mieszanki betonowej jak i po rozebraniu deskowania.

Przed wylaniem mieszanki betonowej należy sprawdzić:

- zgodność lokalizacji montowanych elementów z Dokumentacją Projektową
- sposób mocowania elementów

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>137/178</b>

- czy wszystkie elementy, dla których w Dokumentacji Projektowej narzucono zabezpieczenie dodatkowym materiałem antykorozyjnym są nim pomalowane

Po rozebraniu deskowania należy sprawdzić:

- czy elementy trwale i ściśle przylegają do betonu
- czy nie nastąpiło ich przesunięcie pod wpływem podawania mieszanki betonowej i procesu wiązania.

### 6.3.6 Powłoki antykorozyjne

#### Sprawdzenie przygotowania powierzchni do malowania

Ocenę przygotowania powierzchni stali do malowania przeprowadza się w oparciu o normę PN-ISO 8501 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 normy PN ISO 8501 oraz PN-ISO 8503.

#### 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.

Sprawdzeniu podlega liczba i grubość wykonanych warstw powłok malarskich.

#### 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 i przyczepności pokrycia oraz wyglądu powłoki malarskiej. Badania przeprowadza się na suchych i po aklimatyzacji (wysezonowanych) powłokach.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>138/178</b>

Grubość powłoki winna być zgodna z niniejszą Specyfikacją. Grubość mierzy się ją przy pomocy metod nieniszczących, przy pomocy przyrządów magnetyczno – indukcyjnych lub innych zapewniających dokładność pomiaru 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 przyczepności powłok malarskich należy przeprowadzić wg PN-EN ISO 2409

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 30-40cm 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. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót prowadzić zgodnie z ogólnymi zasadami przedmiarowania opisanymi w ST-0.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych Robót, w jednostkach ustalonych w Wycenionym Przedmiarze Robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-0.


Zakres kontroli należy dostosować do rodzaju konstrukcji i wymaganego poziomu jakości.

Wszystkie badania, kontrole i korekty powinny być udokumentowane.

Odbiór końcowy robót powinien obejmować sprawdzenie dokumentów z całego okresu realizacji w celu ustalenia zgodności z Dokumentacją Projektową i ST.

W szczególności powinny być sprawdzone:

- podpory konstrukcji
- odchyłki geometryczne układu
- jakość materiału i spoin

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>139/178</b>

- stan elementów konstrukcji i powłok ochronnych
- stan i kompletność połączeń.

## 9. PODSTAWY PŁATNOŚCI

### 9.1. Wymagania ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0.

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonania danej konstrukcji stalowej obejmuje:

- zakup lub wyprodukowanie oraz dostarczenie wyrobu zabezpieczonego antykorozyjnie wg wymogów Dokumentacji Projektowej, na Teren Budowy do miejsca montażu,
- transport elementów mobilnych z miejsca montażu do miejsca składowania,
- wykonanie niezbędnych pomiarów kontrolnych i badań jakości prac wg p. 6 niniejszej SST
- wykonanie prac związanych z montażem elementu konstrukcji oraz wykonaniem zabezpieczenia antykorozyjnego po zakończeniu prac montażowych, w/g wymogów projektu Dokumentacji Projektowej,
- uporządkowanie terenu po wykonaniu robót,

oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla powołanych norm lub przepisów, które spełniać mają Materiały, Sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane Roboty obowiązywać będą postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania tych powołanych norm i przepisów zgodnie z pkt. 4.3 ST-0.

### 10.1. Normy:

PN-77/B-06200 Konstrukcje stalowe budowlane. Wymagania i badania.

PN-87/M-04251 Struktura geometryczna powierzchni. Chropowatość.

PN-77/M-82002 Podkładki. Wymagania i badania.


PN-77/M-82003 Podkładki. Dopuszczalne odchyłki wymiarów oraz kształtu i położenia.

PN-78/M-82005 Podkładki okrągłe zgrubne.

PN-78/M-82006 Podkładki okrągłe dokładne.

PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

PN-84/M-82054/01 Śruby, wkręty i nakrętki. Stan powierzchni.

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>140/178</b>

PN-82/M-82054/02 Śruby, wkręty i nakrętki. Tolerancje.

PN-75/H-69014 Przygotowanie brzegów do spawania.

PN-83/H-92120 Blachy grube i uniwersalne ze stali konstrukcyjnej węglowej zwykłej jakości i niskostopowej.

PN-83/H-92203 Blachy stalowe uniwersalne. Wymiary.

PN-84/H-93000 Stal węglowa i niskostopowa. Walcówka, pręty i kształtowniki walcowane na gorąco.

PN-85/H-93001 Walcówka i pręty walcowane na gorąco ze stali węglowej wyższej jakości i stopowej konstrukcyjnej.

PN-84/H-69430 Stal walcowana. Kątowniki równoramienne.

PN-91/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania.

PN-88/M-69433 Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania stali niskowęglowych i niskostopowych o podwyższonej wytrzymałości.

PN-88/M-69420 Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali.

PN-73/M-69355 Topniki do spawania i napawania łukiem krytym.

PN-67/M-69356 Topniki do spawania żużlowego.

PN-86/H-84018 Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki.

PN-87/M-69772 Spawalnictwo. Klasyfikacja wadliwości złączy spawanych na podstawie radiogramów.

PN-89/C-81400 Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport.


PN-89/S-10050 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania.

PN-EN ISO 12944-1:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 1: Ogólne wprowadzenie

PN-EN ISO 12944-2:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 2: Klasyfikacja środowisk

PN-EN ISO 12944-3:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 3: Zasady projektowania

PN-EN ISO 12944-4:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 4: Rodzaje powierzchni i sposoby przygotowania powierzchni

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>141/178</b>

PN-EN ISO 12944-5:2009 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 5: Ochronne systemy malarskie

PN-EN ISO 12944-6:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 6: Laboratoryjne metody badań właściwości

PN-EN ISO 12944-7:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich

PN-EN ISO 12944-8:2001 Farby i lakiery - Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich - Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji

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-ISO 8501-2:1998 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


PN-EN ISO 8501-3:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 3: Stopnie przygotowania spoin, krawędzi i innych obszarów z wadami powierzchni.

PN-EN ISO 8501-4:2008 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 4: Stany wyjściowe powierzchni, stopnie przygotowania i stopnie rdzy nalotowej związane z czyszczeniem strumieniem wody pod wysokim ciśnieniem

PN-EN ISO 8502-2:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 2: Laboratoryjne oznaczanie chlorków na oczyszczonych powierzchniach

PN-EN ISO 8502-3:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)

PN-EN ISO 8502-4:2000 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Wytyczne dotyczące oceny prawdopodobieństwa kondensacji pary wodnej przed nakładaniem farby

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>142/178</b>

PN-EN ISO 8502-5:2005 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 5: Oznaczanie chlorków na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda rurki do oznaczania jonów)

PN-EN ISO 8502-6:2007 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 6: Ekstrakcja rozpuszczalnych zanieczyszczeń do analizy. Metoda Bresle'a

PN-EN ISO 8502-8:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 8: Terenowa metoda refraktometrycznego oznaczania wilgoci

PN-EN ISO 8502-9:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 9: Terenowa metoda konduktometrycznego oznaczania soli rozpuszczalnych w wodzie

PN-EN ISO 8502-11:2007 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 11: Terenowa metoda turbidymetrycznego oznaczania siarczanów rozpuszczalnych w wodzie


PN-EN ISO 8502-12:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Badania służące do oceny czystości powierzchni - Część 12: Terenowa metoda miareczkowego oznaczania rozpuszczalnych w wodzie jonów żelaza(II)

PN-EN ISO 8503-1:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Wyszczególnienie i definicje wzorców ISO profilu powierzchni do oceny powierzchni po obróbce strumieniowo-ściernej

PN-EN ISO 8503-2:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Metoda stopniowania profilu powierzchni stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Sposób postępowania z użyciem wzorca

PN-EN ISO 8503-3:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ściernej - Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni - Sposób postępowania z użyciem mikroskopu

PN-EN ISO 8503-4:1999 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Charakterystyki chropowatości powierzchni podłoży stalowych po

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>143/178</b>

obróbce strumieniowo-ścierniej - Metoda kalibrowania wzorców ISO profilu powierzchni do określania profilu powierzchni - Sposób postępowania z użyciem przyrządu stykowego

PN-EN ISO 8503-5:2006 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Charakterystyka chropowatości powierzchni podłoży stalowych po obróbce strumieniowo-ścierniej. Część 5: Metoda oznaczania profilu powierzchni taśmą replikacyjną

PN-EN ISO 8504-1:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 1: Zasady ogólne

PN-EN ISO 8504-2:2002 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 2: Obróbka strumieniowo-ścierna

PN-EN ISO 8504-3:2004 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów - Metody przygotowania powierzchni - Część 3: Czyszczenie narzędziem ręcznym i narzędziem z napędem mechanicznym

PN-84/C-81512 Wyroby lakierowe - Oznaczanie zawartości składników podstawowych

PN-79/C-81514 Wyroby lakierowe - Sposoby otrzymywania powłok do badań

PN-76/C-81516 Wyroby lakierowe - Oznaczanie ścieralności powłok lakierowych

PN-79/C-81519 Wyroby lakierowe - Określanie stopnia wyschnięcia i czasu wysychania

PN-76/C-81521 Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok lakierowych na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości

PN-88/C-81523 Wyroby lakierowe - Oznaczanie odporności powłok na działanie mgły solnej

PN-88/C-81525 Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok na działanie atmosfery nasyconej parą wodną

PN-93/C-81533 Wyroby lakierowe - Oznaczanie objętości suchej powłoki (substancji nielotnej) otrzymanej z danej objętości ciekiego produktu na podłożu

PN-89/C-81536 Wyroby lakierowe - Oznaczanie krycia


PN-88/C-81556 Wyroby lakierowe - Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur

PN-EN 29117:1994 Farby i lakiery - Oznaczanie stanu całkowitego wyschnięcia i czasu całkowitego wyschnięcia

PN-EN ISO 1513:1999 Farby i lakiery - Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań

PN-EN ISO 1514:2006 Farby i lakiery - Znormalizowane płytki do badań



 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>144/178</b>

PN-EN ISO 1517:1999 Farby i lakiery - Badanie schnięcia powierzchniowego - Metoda z kuleczkami szklanymi

PN-EN ISO 1518:2000 Farby i lakiery - Próba zarysowania

PN-EN ISO 1519:2002 Farby i lakiery - Próba zginania (sworzeń cylindryczny)

PN-EN ISO 1520:2007 Farby i lakiery - Badanie tłoczności

PN-EN ISO 1522:2008 Farby i lakiery - Próba tłumienia wahadła

PN-EN ISO 2409:2008 Farby i lakiery - Metoda siatki nacięć

PN-EN ISO 2431:1999 Farby i lakiery - Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych

PN-EN ISO 2808:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie grubości powłoki

PN-EN ISO 2810:2005 Farby i lakiery - Powłoki w naturalnych warunkach atmosferycznych - Ekspozycja i ocena

PN-EN ISO 2811-1:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 1: Metoda piknometryczna

PN-EN ISO 2811-2:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 2: Metoda zanurzenia sondy

PN-EN ISO 2811-3:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 3: Metoda oscylacyjna

PN-EN ISO 2811-4:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie gęstości - Część 4: Metoda kubka ciśnieniowego

PN-EN ISO 2812-1:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze - Część 1: Zanurzenie w cieczy innej niż woda


PN-EN ISO 2812-2:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ciecze - Część 2: Metoda zanurzenia w wodzie

PN-EN ISO 2812-3:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 3: Metoda z użyciem materiału absorbującego

PN-EN ISO 2812-4:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 4: Metody płamienia

PN-EN ISO 2812-5:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie odporności na ciecze. Część 5: Metoda z użyciem pieca z gradientem temperatury

PN-EN ISO 2813:2001 Farby i lakiery - Oznaczanie połysku zwierciadlanego niemetalicznych powłok lakierowych pod kątem 20 stopni, 60 stopni i 85 stopni

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>145/178</b>

PN-EN ISO 2814:2006 Farby i lakiery - Porównanie współczynnika kontrastu (krycia) farb tego samego typu i o tej samej barwie

PN-EN ISO 2815:2004 Farby i lakiery - Próba wciskania według Buchholza

PN-EN ISO 2884-1:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie lepkości za pomocą lepkościomierzy rotacyjnych - Część 1: Lepkościomierz stożek-płytką o wysokiej szybkości ścinania

PN-EN ISO 2884-2:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie lepkości za pomocą lepkościomierzy rotacyjnych - Część 2: Lepkościomierz z dyskiem lub kulą pracujący przy ustalonej szybkości

PN-EN ISO 3231:2000 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgotne atmosfery zawierające ditlenek siarki

PN-EN ISO 3248:2001 Farby i lakiery - Oznaczanie wpływu ciepła

PN-EN ISO 3668:2002 Farby i lakiery - Wzrokowe porównywanie barwy farb

PN-EN ISO 3678:1999 Farby i lakiery - Badanie odporności na wgniecenie

PN-EN ISO 4618:2007 Farby i lakiery. Terminy i definicje

PN-EN ISO 4622:2000 Farby i lakiery - Próba ciśnieniowa oznaczania podatności do układania w stosy

PN-EN ISO 4623-1:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 1: Podłoże stalowe

PN-EN ISO 4623-2:2005 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 2: Podłoża aluminiowe


PN-EN ISO 4623-2:2005/AC:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na korozję nitkową - Część 2: Podłoża aluminiowe

PN-EN ISO 4624:2004 Farby i lakiery - Próba odrywania do oceny przyczepności

PN-EN ISO 4628-1:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 1: Wprowadzenie ogólne i system określania

PN-EN ISO 4628-2:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia

PN-EN ISO 4628-3:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 3: Ocena stopnia zardzewienia

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>146/178</b>

PN-EN ISO 4628-4:2005 Farby i lakiery - Ocena zniszczenia powłok - Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie - Część 4: Ocena stopnia spękania

PN-EN ISO 4628-5:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia

PN-EN ISO 4628-6:2008 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 6: Ocena stopnia skredowania metodą taśmy

PN-EN ISO 4628-7:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 7: Ocena stopnia skredowania metodą aksamitu

PN-EN ISO 4628-8:2006 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 8: Ocena stopnia odwarstwienia i skorodowania wokół rysy

PN-EN ISO 4628-10:2005 Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wyglądzie. Część 10: Ocena stopnia korozji nitkowej

PN-EN ISO 6270-1:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć - Część 1: Kondensacja ciągła

PN-EN ISO 6270-2:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć - Część 2: Metoda ekspozowania próbek do badań w atmosferach z wodą kondensacyjną

PN-EN ISO 6272-1:2005 Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 1: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o dużej powierzchni


PN-EN ISO 6272-2:2007 Farby i lakiery - Badania nagłego odkształcenia (odporność na uderzenie) - Część 2: Badanie za pomocą spadającego ciężarka, wgłębnik o małej powierzchni

PN-EN ISO 6504-1:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie krycia - Część 1: Metoda Kubelki-Munka dla farb białych i o jasnych barwach

PN-EN ISO 6504-3:2008 Farby i lakiery. Oznaczanie krycia. Część 3: Oznaczanie współczynnika kontrastu farb o jasnych barwach przy ustalonej wydajności

PN-EN ISO 6860:2006 Farby i lakiery - Próba zginania (sworzeń stożkowy)

PN-EN ISO 7783-1:2001 Farby i lakiery - Oznaczanie współczynnika przenikania pary wodnej - Część 1: Metoda szalkowa dla swobodnych powłok

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>147/178</b>

PN-EN ISO 7783-2:2001 Farby i lakiery - Wyroby lakierowe i systemy powłokowe stosowane na zewnątrz na mury i beton - Część 2: Oznaczanie i klasyfikacja współczynnika przenikania pary wodnej (przepuszczalności)

PN-EN ISO 7784-1:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 1: Metoda obracającego się krążka pokrytego papierem ściernym

PN-EN ISO 7784-2:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 2: Metoda obracającego się gumowego krążka ściernego

PN-EN ISO 7784-3:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na ścieranie - Część 3: Metoda badania płytek w ruchu posuwisto-zwrotnym

PN-EN ISO 9227:2007 Badania korozyjne w sztucznych atmosferach. Badania w rozpylonej solance.

PN-EN ISO 9514:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie przydatności do stosowania wieloskładnikowych systemów powłokowych - Przygotowanie i kondycjonowanie próbek oraz wytyczne do badań

PN-EN ISO 11341:2005 Farby i lakiery - Sztuczne warunki atmosferyczne i ekspozycja na sztuczne promieniowanie - Ekspozycja na filtrowane promieniowanie lampy ksenonowej łukowej

PN-EN ISO 11507:2008 Farby i lakiery -- Ekspozycja powłok na sztuczne warunki atmosferyczne -- Ekspozycja na promieniowanie lamp fluorescencyjnych UV i wodę

PN-EN ISO 11890-1:2008 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych (VOC) - Część 1: Metoda różnicowa


PN-EN ISO 11890-2:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych (VOC) - Część 2: Metoda chromatografii gazowej

PN-EN ISO 11997-1:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na cykliczne warunki korozyjne - Część 1: Mokro (mgła solna)/sucho/wilgotno

PN-EN ISO 11997-2:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na cykliczne warunki korozyjne - Część 2: Mokro (mgła solna)/sucho/wilgotno/promieniowanie UV

PN-EN ISO 11998:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności powłok na szorowanie na mokro i ich podatność na czyszczenie

PN-EN ISO 13803:2005 Farby i lakiery - Oznaczanie zamglenia odbiciowego powłok lakierowych pod kątem 20 stopni

 <b>„ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA</b>	<b>Symbol Umowy:</b>  <b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>	<b>Nr arch.</b> <b>1 410 270_02</b>	
		<b>Prac.</b> <b>PEW</b>	<b>Str.</b> <b>148/178</b>

PN-EN ISO 14680-1:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 1: Metoda wirówkowa

PN-EN ISO 14680-2:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 2: Metoda spopielenia

PN-EN ISO 14680-3:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości pigmentu - Część 3: Metoda filtracji

PN-EN ISO 16862:2007 Farby i lakiery - Ocena odporności na zacieki

PN-EN ISO 17895:2006 Farby i lakiery - Oznaczanie zawartości lotnych substancji organicznych w farbach dyspersyjnych o niskiej zawartości VOC (VOC z pojemnika)

PN-EN ISO 21227-1:2004 Farby i lakiery - Ocena uszkodzeń powłok z zastosowaniem cyfrowej obróbki obrazu - Część 1: Informacje ogólne

PN-EN ISO 21227-2:2007 Farby i lakiery. Ocena uszkodzeń powłok z zastosowaniem cyfrowej obróbki obrazu. Część 2: Procedura oceny próby wieloudarzeniowej kamieniami

PN-EN ISO 21227-3:2008 Farby i lakiery. Ocena uszkodzeń powłok z zastosowaniem cyfrowej obróbki obrazu. Część 3: Ocena odwarstwienia i skorodowania wokół rysy

PN-EN ISO 21227-4:2009 Farby i lakiery. Ocena uszkodzeń powłok z zastosowaniem cyfrowej obróbki obrazu. Część 4: Ocena korozji nitkowej

PN-ISO 6441-1:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie mikrotwardości - Część 1: Twardość Knoop oznaczana na podstawie pomiaru długości odcisku

PN-ISO 6441-2:2002 Farby i lakiery - Oznaczanie mikrotwardości - Część 2: Twardość Knoop oznaczana pod obciążeniem na podstawie pomiaru głębokości odcisku

PN-ISO 7724-1:2003 Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 1: Podstawy

PN-ISO 7724-2:2003 Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 2: Pomiar barwy


PN-ISO 7724-3:2003 Farby i lakiery - Kolorymetria - Część 3: Obliczanie różnic barwy

PN-ISO 11503:2001 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na wilgoć (kondensacja nieciągła)

PN-ISO 12137-1:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na uszkodzenie - Część 1: Metoda z zastosowaniem zaokrąglonego rylca

PN-ISO 12137-2:2007 Farby i lakiery - Oznaczanie odporności na uszkodzenie - Część 2: Metoda z zastosowaniem spiczastego rylca

PN-ISO 15184:2001 Farby i lakiery - Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	P-2670		1 410 270_02	
	718/IR-R/17		Prac.	Str.
			PEW	149/178

# SST – 11 UMOCNIE NIE SKARP FASZY NĄ I DARNIOWANIEM

## 1. WSTĘP

### 1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące umocnienia skarp faszyną i darniowaniem, w ramach realizacji inwestycji „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”

### 1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja technicznej stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1

### 1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp rowów następującymi sposobami:

- darniowaniem
- faszyną

### 1.4. Określenia podstawowe

Rów - otwarty wykop, który zbiera i odprowadza wodę

Darnina - płat lub taśma wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej


Darniowanie - pokrycie darniną powierzchni skarpy lub terenu płaskiego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kożuchowe wykonuje się na płask pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45° ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

Ziemia urodzajna (humus) - ziemia roślinna zawierająca co najmniej 2% części organicznych

Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczanie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczaniem

Kiszka faszynowa – faszyna leśna związana w walec grubości 20 cm drutem wiązałkowym

Kołki i szpilki faszynowe – kołki drewniane do umocowania kieszki faszynowej

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>150/178</b>

Szpilki do darniny – szpilki z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego średnicy 1,5 – 2,5 cm i długości 0,2 – 0,3 m

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0.

## **2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w ST-0.

### **2.1. Darnina**

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub taśmy wyciętej darniny, w zależności od gruntu, na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm. Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana. Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

### **2.2. Ziemia urodzajna (humus)**

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

Zakłada się wykorzystanie humusu miejscowego.

### **2.3. Szpilki do przybijania darniny**


Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

### **2.4. Kołki i szpilki faszynowe**

Kołki i szpilki faszynowe do przybijania kiszek faszynowych powinny być wykonane z pali sosnowych niekorowanych zaostzonych o średnicy 4-5 cm.

### **2.5. Faszyna i kieszki faszynowe**

Na ściółkę faszynową należy stosować świeżą faszynę wiklinową mającą pełną giętkość i zdolność wypuszczania pędów i korzeni lub inną o średnicy pędów do 2 cm w odziomku.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>151/178</b>

Faszynę w kiskach należy układać kolejno pojedynczymi prętami w ten sposób, żeby odziomki były skierowane w jednym kierunku i zachodziły na cieńsze końce prętów co najmniej na długość dwóch wiązań oraz były schowane wewnątrz kiski. Ułożoną faszynę należy związać drutem w ten sposób, aby przekrój kiski w miejscu wiązania był jak najbardziej zbliżony do przekroju kołowego, a końce drutu były zagięte i schowane do środka kiski. Odległość pierwszego wiązania od początku powinna wynosić 0,5 odległości między dwoma sąsiednimi wiązaniami kiski. Odległość między sąsiednimi wiązaniami kiski powinna wynosić  $33 \pm 3$  cm. Kiski należy wiązać drutem ocynkowanym średnicy 2 mm.

### 3. SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ciągniki rolnicze z przyczepami
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania miejsc niedostępnych

### 4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0.

#### 4.1. Transport darniny

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

#### 4.2. Transport materiałów z drewna

Szpilki, paliki i kiski faszynowe można dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniem.

### 5. WYKONANIE ROBÓT


#### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-0.

#### 5.2. Umocnienie faszynowe

Na przygotowanym podłożu należy ułożyć warstwę ściółki faszynowej, którą należy układać zaczynając od góry podłoża, kierując pędy faszyny odziomkami zgodnie z kierunkiem spadku podłużnego rowu, równoległe do dolnego skraju skarpy. Następnie należy ułożyć kiskę faszynową na odziomkach pędów faszyny stanowiących warstwę prostopadłą do dolnego



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>152/178</b>

skraju skarpy tak, aby odległość między osią kieszki a końcami odziomków nie była mniejsza od 20 cm. Końce kieszki o długości około 1,0 m należy zagiąć w górę rowu.

Kieszkę należy przybić do podłoża palikami w środku między wiązaniami. Paliki po wbiciu powinny wystawać 5 +1 cm nad powierzchnię grzbietową kieszki faszynowej. Po przybiciu kieszkę faszynową wraz z odziomkami należy przykryć ziemią urodzajną o zwiększonej konsystencji do wysokości grzbietu kieszki.

Grubość wyściółki – zgodnie z projektem.

### 5.3. Darniowanie

Przygotowanie powierzchni pod darniowanie polega na dokładnym jej wyrównaniu i pokryciu w niezbędnych przypadkach warstwą humusu. Grubość warstwy humusu powinna być następująca:

- 5 cm – na gruntach drobnoziarnistych spoistych ciężkich (gliny ciężkie) i bardzo spoistych (iły) oraz marglach
- 8-10 cm – na gruntach żwirowych sypkich oraz łupkach

Inne grunty nie wymagają pokrycia warstwą humusu.

W skarпах, na które ma być nakładana warstwa humusu, należy wykonać poziomo rowki trójkątne w

odstępach 1 m, o głębokości nie mniejszej niż 5 cm.

Darniowanie na mur należy wykonywać poziomymi warstwami z dokładnym uklepaniem i przybiciem szpilek każdej warstwy darniny. Kolejne warstwy darniny należy nakładać na siebie z zachowaniem mijania się styków płatów i należy przybijać szpilek. Szpilki należy wbijać pionowo w odstępach ok.25cm, nie mniej jednak niż 2 sztuki na płat. Grubość tak wykonanego darniowania nie powinna przekraczać szerokości płata.


W okresach suchych powierzchnie darniowane należy w ciągu najbliższych 2-3 tygodni po wykonaniu

darniowania polewać wodą w godzinach popołudniowych. Można stosować inne zabiegi chroniące darń przed wysychaniem (np. przysypywać cienką warstwą ziemi rodzimej).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-0.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>153/178</b>

## 6.2. Wymagania szczegółowe

Kontrola umocnienia faszynowego polega na sprawdzeniu:

- użytych materiałów (faszyna, kołki)
- wykonania wyściółki z faszyny, a zwłaszcza jej grubości
- grubości warstwy przykrycia ziemią urodzajną

Dopuszczalna odchyłka od wymiarów z Dokumentacji projektowej wynosi +/- 10%.

Kontrola jakości darniowania polega na wizualnej ocenie powierzchni darniowanej – czy jest równa, nie ma widocznych szczelin, obsunięć, czy poszczególne płyty darniny nie wyróżniają się barwą charakteryzującą jej nieprzydatność oraz czy szpilki nie wystają ponad powierzchnię. Na powierzchni ok.1 m<sup>2</sup> należy sprawdzić szczelność przylegania poszczególnych płyt darniny do siebie i do powierzchni gruntu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-0.

Obmiar Robót będzie określać faktyczny zakres wykonanych Robót w jednostkach określonych w Przedmiarze Robót.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-0.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI


### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej wykonania ubezpieczenia skarp rowu faszyną obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- zakup i dostarczenie niezbędnych narzędzi, sprzętu i Materiałów
- ułożenie i zamocowanie faszyny zgodnie z pkt. 5.2 niniejszej SST.
- humusowanie
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych SST lub zleconych przez Inżyniera

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>154/178</b>

- oczyszczenie terenu robót

oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

Cena jednostki obmiarowej wykonania ubezpieczenia skarp darniną rębem obejmuje:


- prace pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie niezbędnych narzędzi, sprzętu i Materiałów
- wyrównanie podłoża i zahumusowanie go w razie potrzeby
- wykonanie darniowania zgodnie z pkt. 5.3 niniejszej SST
- wykonanie niezbędnych pomiarów i badań wymaganych SST lub zleconych przez Inżyniera
- oczyszczenie terenu robót

oraz wszystkie inne roboty nie wymienione, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Dla powołanych norm lub przepisów, które spełniać mają Materiały, Sprzęt i inne dostarczane towary oraz wykonane i zbadane Roboty obowiązywać będą postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania tych powołanych norm i przepisów zgodnie z pkt 4.3 ST-0.

1. PN-67/M-80026 Druty okrągłe ze stali niskowęglowej ogólnego przeznaczenia
2. PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań.
3. BN-69/8952-27 Kiszka faszynowa
4. PN-96/B-12082 Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze
5. BN-69/8952-30 Faszyna wiklinowa
6. BN-63/9224-04 Faszyna i kołki faszynowe

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>155/178</b>

## SST - 12 ŚCIANKI SZCZELNE WINYLOWE

### 1. WSTĘP

#### 1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru, ścianki szczelnej z grodzic winylowych.

#### 1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

#### 1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wbijanie ścianek szczelnych z grodzic winylowych związanych z wykonaniem przegrody przeciwnapływowej/ścianki oporowej.

#### 1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST - „Wymagania Ogólne” Określenia szczegółowe podane w niniejszej ST:

Grodzica – kształtownik stalowy lub z tworzywa sztucznego z brzegami ukształtowanymi w zamki w celu połączenia sąsiadujących kształtowników w ścianę do grodzienia wodoszczelnego lub w ścianę przenoszącą parcie gruntu.


Grodzica winylowa – grodzica wykonana z twardego polichlorku winylu (PCV) z dodatkiem stabilizatorów i wypełniaczy.

Zamek – skrajny element grodzicy, służący do połączenia sąsiadujących grodzic w ściankę.

Łącznik – samodzielny element, służący do łączenia grodzic w ścianie załamanej, np. pod kątem prostym.

Ścianka szczelna – konstrukcja, składająca się z grodzic wpuszczonych w grunt, których zamki uszczelniają ściankę. Ściankę szczelną stosuje się do zabezpieczenia terenu nią ogrodzonego przed dopływem wody.

Ściana oporowa – budowla utrzymująca w stanie stateczności uskok naziomu gruntów rodzimych lub nasypowych albo innych materiałów rozdrobnionych (bez wody gruntowej lub napływowej).

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>156/178</b>

Ściana grodziowa – ściana oporowa, utrzymująca różnicę poziomu wody po jednej ze stron ściany.

Ściana wolnonośna – ściana z grodzic wspierająca się na otaczającym gruncie (bez urządzeń kotwiących).

Ściana zakotwiczona – ścianka z grodzic, opierająca się na współdziałaniu otaczającego gruntu i układu kotwiącego, blokującego ruch ścianki.

Zakotwiczenie – mechaniczne wyposażenie, składające się z podłużnic, ściągow i kotwic, które wzmacniają zamocowanie ścianki w gruncie.

Kotwica – element ze sztywnego materiału, umieszczony w gruncie, służący do przeniesienia sił ze ścianki poprzez ściągi na grunt.

Podłużnica – pozioma belka drewniana lub stalowa, przymocowana do ściany z grodzic, przenosząca siłę zakotwiczenia ze ściągow na ścianę lub służąca do montażu ściany.

Ściąg – stalowy pręt lub stalowa lina, przenosząca siłę reakcji z kotwic poprzez podłużnice lub pale czołowe na ścianę z grodzic.

Kołpak ochronny – osłona górna wbitą ścianki, zabezpieczająca ostre krawędzie grodzic, zasłaniająca możliwe nierówności wysokościowe pomiędzy poszczególnymi grodzicami i nadająca estetyczny wygląd budowli.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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


### 1.5.1. Wymogi formalne

Wykonawstwo ścianki szczelnej, powinno być zlecone przedsiębiorstwu mającemu właściwe doświadczenie w realizacji tego typu robót i gwarantującemu właściwą jakość wykonania.

### 1.5.2. Warunki organizacyjne

Przed przystąpieniem do robót Wykonawcy oraz Nadzór Techniczny powinni się dokładnie zaznajomić z całością dokumentacji technicznej oraz z projektem organizacji robót, wykonanym przez Wykonawcę lub Inżyniera robót. Wszelkie ewentualne niejasności w sprawach technicznych należy wyjaśnić z autorami poszczególnych opracowań przed przystąpieniem do robót. Jakiegokolwiek zmiany w dokumentacji technicznej mogą być dokonywane w trakcie wykonawstwa, tylko po uzyskaniu akceptacji Inżyniera, a w przypadku zmian dotyczących zasadniczych elementów lub rozwiązań projektowych mogących mieć wpływ na:

- stateczność skarp

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>157/178</b>

- na przyszłą eksploatację,

należy uzyskać dodatkową akceptację projektantów. Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu karczowanie czy ustalenie miejsc składowania ziemi. Tyczenie umocnień i budowli inżynierskich jak i realizacja dokumentacji powykonawczej jest po stronie ogólnej obsługi geodezyjnej dla inwestycji.

## **2. Materiały**

### **2.1. Ogólne wymagania stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne”

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


#### **2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową i aprobatą techniczną.**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST oraz z Aprobata Techniczną.

#### **2.2.2. Materiały do wykonania ścianki z grodzic winylowych.**

Do wykonania ścianki z grodzic winylowych można zastosować następujące materiały:

- grodzice winylowe, tj. kształtowniki wyposażone w skrajne elementy zamka (gniazdo i zakończenie kulowe), z których wykonuje się szczelną ściankę,
- ew. łączniki winylowe, będące samodzielnymi elementami, służącymi do łączenia grodzic w ścianie załamanej (np. pod kątem prostym),
- podłużnice, tj. poziome belki przymocowane do ściany z grodzic, służące do przenoszenia siły zakotwiczenia na ściankę z grodzic lub wykorzystywane pomocniczo przy montażu ścianki,
- słupki i pale, służące do wyznaczania przebiegu ściany i jej montażu,
- ściągi z prętów i lin stalowych, łączące ściankę z kotwicą gruntową,
- kotwice z płyt, bloków i innych elementów, służące do przeniesienia sił ze ściągów na grunt,
- kołpaki ochronne, mocowane na wierzchu ścianki, wieńczące konstrukcję i nadające ścianie estetyczny wygląd,
- śruby i wkręty do mocowania elementów pomocniczych ścianki oraz do naprężania ściągów,
- inne materiały, tj. materiały pomocnicze jak linki, sznurek, dodatkowe ramki prowadzące z kantówki drewnianej, prowadnice stalowe itp.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>158/178</b>

### 2.2.3. Grodzice winylowe

Powierzchnia grodzic powinna być gładka, a kolor szary lub uzgodniony z Zamawiającym. Do grodzic powinna być dołączona etykieta zawierająca co najmniej następujące informacje:

- nazwę lub znak producenta
- nazwę wyrobu
- rok produkcji

Właściwości fizyko-mechaniczne grodzic winylowych powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w opisie technicznym projektu.

Dopuszcza się stosowanie innych rodzajów grodzic winylowych do planowanych prac, lecz o parametrach równych lub lepszych od przewidzianych materiałów.


Grodzice winylowe muszą posiadać Aprobatę Techniczną. W celu zapewnienia, iż dostarczane wyroby będą posiadały tą samą stałą jakość w trakcie całego okresu dostaw, producent tych materiałów musi posiadać aktualny certyfikat systemu zarządzania jakością wg Normy PN-EN ISO 9001:2008 lub równoważny.

### 2.2.4. Podłużnice

Jako podłużnice mogą być stosowane:

- a) kantówki drewniane o przekroju poprzecznym od 8 × 4 cm do 24 × 24 cm i długości od 3 m do 6 m,
- b) ocynkowane stalowe kształtowniki zamknięte o przekroju od 60×40 mm do 120×80 mm, grubości ścianki od 2 mm do 6 mm i długości od 4 m do 12 m, (Orientacyjna wytrzymałość stalowego kształtownika zamkniętego 100×100×3 mm odpowiada wytrzymałości belki drewnianej o przekroju 16×20 cm),
- c) ceowniki lub dwuteowniki stalowe, powlekane, galwanizowane lub lakierowane, o szerokości i wysokości zbliżonej do wymiarów kształtowników zamkniętych.

Wymiary podłużnic i rodzaj zastosowanego na nie materiału, jeśli nie są określone w dokumentacji projektowej, proponuje Wykonawca, przedstawiając je do aprobaty Inżyniera.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>159/178</b>

### 2.2.5. Pale i słupki drewniane

Pale i słupki, wykonane z drewna, służące do wyznaczenia trasy przebiegu ściany z grodzic mogą być wykonane jako:

- a) pale czołowe, o przekroju poprzecznym (średnicy) i długości (od 2,5 m do > 3,5 m) ustalonej w dokumentacji projektowej, SST lub zaproponowane przez Wykonawcę do aprobaty Inżyniera,
- b) słupki o przekroju 10 × 10 cm i długości od 150 cm do 180 cm, wbijane na obu końcach trasy ściany z grodzic lub w odstępach co 3÷5 m wzdłuż ściany.

### 2.2.6. Ściąg

Jako ściąg mogą służyć:

- a) pręty stalowe, ew. gwintowane z zestawem podkładek stożkowych i stożkową nakrętką kołnierkową,
- b) pręty i liny stalowe z naciągiem uzyskiwanym przy użyciu skrętnych złączek rurowych lub śrub rzymskich, galwanizowane. Średnice ciągów wynoszą od 16 mm do 32 mm, a długość od 3 m do 10 m.

### 2.2.7. Kotwice

Kotwice mogą być wykonane z:


- pali lub słupków betonowych, np. o wymiarach 8 × 20 cm i długości 3÷6 m,
- płyt betonowych lub bloków betonowych o wymiarach dostosowanych do siły naciągowej,
- belek, szyn i rur ze stali kwasoodpornych lub stali węglowych, galwanizowanych,
- żeliwnych, płaskich lub stożkowych, kotwic odciągowych,
- pali i słupków drewnianych, np. o średnicy 16÷32 cm, długości 3÷6 m,
- innych materiałów.

Rodzaj materiału kotwic, ich kształt, wymiary i wymagania techniczne ustala dokumentacja projektowa lub ST.

### 2.2.8. Kołpaki ochronne

Kołpak grodzicy, chroniący wierzch ścianki, powinien być wykonany z materiału ustalonego w dokumentacji projektowej lub SST, np. z drewna, blachy lub tworzywa sztucznego, w tym np. z części kształtownika grodzicy winylowej.



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>160/178</b>

### 2.2.9. Śruby i wkręty

Do mocowania i skręcania podłużnic z grodzicami należy stosować ocynkowane lub azotowane śruby (np. M16, M20) i wkręty, a do naprężania ściągów azotowane lub cynkowane nakrętki z podkładkami i nierdzewne lub galwanizowane śruby rzymskie.

### 2.3. Składowanie materiałów

Grodzice należy składować w sposób zabezpieczający je przed zniszczeniem lub uszkodzeniem w postaci:

- a) dostarczonej z wytwórni, tj. ułożonych w ramach zbitych deską przy pomocy gwoździ w czterech sztukach w rzędzie zamkami żeńskimi do środka lub w ośmiu warstwach w górę, z tym, że ostatnia warstwa zamkami żeńskimi na zewnątrz; można je układać po 4 sztuki w górę z ewentualnym spięciem taśmą polietylenową lub poliestrową,
- b) układanej luzem na podeście z palet dowolnej długości, z tym że każda warstwa przełożona jest poprzeczką o wymiarach 15 × 50 × 6000 mm, a maksymalna liczba warstw wyrobów wynosi 12.

Elementy drewniane należy składować na równym podłożu w sposób odizolowany od wilgoci, zanieczyszczeń i uszkodzeń.

Elementy metalowe należy składować w sposób izolowany od podłoża gruntowego, zabezpieczone od wilgoci, chronione przed korozją, zanieczyszczeniem i uszkodzeniem.

Inne materiały należy składować w pojemnikach fabrycznych dostarczanych na budowę, np. w workach, pudłach kartonowych lub luzem w taki sposób, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – „Wymagania ogólne”.


### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- a) do instalowania grodzic w gruncie:

młoty udarowe wibracyjne (z napędem mechanicznym, pneumatycznym, spalinowym i hydraulicznym) obsługiwane ręcznie względnie na wysięgnikach koparek lub dźwigów,

- b) do robót pomocniczych:

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>161/178</b>

nakładki ochronne (osłony nakładane na szczyt grodzic), zabezpieczające przed uszkodzeniem grodzic przy ich wbijaniu,

zabezpieczenia zapewniające utrzymanie pionu przy wbijaniu i ograniczające boczne drgania grodzic,

przewodnice stalowe do instalowania grodzic w gruncie.

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

#### **4. Transport**

##### **4.1. Transport materiałów.**

Środki transportu wykorzystywane przez Wykonawcę powinny być sprawne technicznie i spełniać wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisów o ruchu drogowym.

##### **4.2. Transport grodzic**

Grodzice winylowe należy transportować w sposób zabezpieczający je przed uszkodzeniem lub zniszczeniem, zgodnie z wytycznymi producenta uwzględniającymi wymagania przepisów obowiązujących w transporcie drogowym i kolejowym przy przewożeniu tego typu wyrobów.

#### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne".

##### **5.2. Zasady wykonywania robót**


Konstrukcja i sposób wykonania robót powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z ustaleń podanych w niniejszej specyfikacji oraz z informacji podanych w instrukcji producenta.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. montaż ścianki z grodzic,
3. roboty wykończeniowe.

##### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera: ustalić lokalizację terenu robót, przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych, usunąć

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>162/178</b>

przeszkody, np. drzewa, krzaki, obiekty, elementy dróg, ogrodzeń itd. dokonać oczyszczenia terenu robót.

#### **5.4. Montaż ściany z grodzic winylowych.**

##### **5.4.1. Wbijanie ścianki szczelnej z grodzic winylowych**


Do wbijania grodzic powinny być stosowane wibromłoty o dużej częstotliwości uderzeń. Stosowane urządzenia powinny posiadać następujące parametry:

Siła odśrodkowa	50 ÷ 300 kN
Częstotliwość	2000 ÷ 3000 obr/min
Ciśnienie	180 ÷ 300 bar
Przepływ	100 ÷ 250 l/min

Ściankę szczelną z grodzic winylowych zaleca się montować w sposób następujący:

1. należy wyznaczyć trasę przebiegu ściany za pomocą drewnianych słupków (o przekroju 10 x 10 cm i długości 150 - 180 cm) wbitych na obu końcach ściany i sznurka lub linki rozciągniętej pomiędzy nimi,
2. przy montażu grodzic o znacznej długości, przekraczającej 6 m, zaleca się stosowanie dodatkowej poziomej ramki prowadzącej wykonanej z kantówki drewnianej o wysokości co najmniej 150 cm nad poziomem gruntu
3. przy słupku początkowym należy ustawić wzorcowy odcinek grodzicy o długości 100 -150 cm zakończeniem kulkowym w kierunku końca ściany i po starannym wyrównaniu w pionie i poziomie przykręcić go kilkoma wkrętami (M 10 x 50- 65 mm) do słupka początkowego,
4. należy nasunąć grodzicę właściwej długości, zakończeniem w postaci gniazda, na panel początkowy i wbić go na 1/4 ÷ 1/3 wymaganego zagłębienia przy pomocy młota,
5. należy wykręcić wkręty i usunąć panel początkowy,
6. proces wbijania dla kolejnych paneli należy powtórzyć wzdłuż całej trasy, wbijając je nie więcej jak na 1/4 ÷ 1/3 , wymaganego zagłębienia,
7. stosując wbijanie krokowe, jednorazowo po ok. 0,5 do 1 m (wykorzystując sąsiednie grodzice jako prowadnice) należy wbić do końca wszystkie grodzice. Przy wbijaniu w grunty żwirowe lub bardzo zwięzłe zaleca się stosować osłony czoła grodzicy i prowadnice stalowe,
8. przy montażu należy kontrolować wyrównanie paneli i liniowość montowanej ściany.

##### **5.4.2. Tolerancje montażowe ścianki z grodzic**

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>163/178</b>

Dopuszczalne odchylenie w zagłębieniu poszczególnych grodzic w ścianach instalowanych techniką wbijania wynosi 4 cm, a odchylenie wzdłuż całej trasy przebiegu ściany nie może w żadnym miejscu przekraczać 3 cm na 1 m długości ściany.

## 5.5 Roboty wykończeniowe

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

Odtworzenie przeszkód czasowo usuniętych, np. umocnień skarp, parkanów, ogrodzeń itp.

Roboty porządkujące otoczenie terenu robót, z wyrównaniem powierzchni i ew. robotami ziemnymi.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

Wymagania przy wykonaniu wykopów zostały opisane w polskiej normie nr PN-B-06050/1999. Część wykopów należy wykonać ręcznie – zgodnie z przedmiarem robót.

## 6. Kontrola jakości robót

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

sprawdzić zgodność z Dokumentacją Projektową (rzędna górnej krawędzi ścianki, linia zabicia ścianki)


ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,

sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy kontrolować:

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>164/178</b>

Lokalizację i zgodność granic terenu robót z dokumentacją projektową wg punktu 5 ST i dokumentacji projektowej.

Montaż ściany z grodzic wg punktu 5.4 ST

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

Ścianki szczelne, które nie spełniają wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji, zostaną odrzucone.

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

Wszystkie roboty, które stwarzają zagrożenie bezpieczeństwa pracy lub mogą takie zagrożenia stworzyć przy dalszych pracach, powinny zostać przerwane i ponownie wykonane przez Wykonawcę, na jego koszt. Na pisemne wystąpienie Wykonawcy, Inżynier może uznać wadę za nie mającą zasadniczego wpływu na dalsze roboty oraz na cechy eksploatacyjne i ustali zakres i wielkość potrąceń za obniżoną jakość.

#### **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> wykonanej ścianki szczelnej.

#### **8. Odbiór robót**

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

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

#### **9. Podstawa płatności**


##### **9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności**

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”

##### **9.2. Płatności-ścianka szczelna**

Podstawą płatności wykonania ścianki szczelnej m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej ścianki. Cena wykonania robót obejmuje:


- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- oznakowanie robót
- wbicie ścianki szczelnej z grodzic winylowych typu ustalonego w dokumentacji projektowej, z właściwym zainstalowaniem jej w gruncie, w sposób odpowiadający wymaganiom dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznej i instrukcji montażowej producenta
- przeprowadzenie pomiarów i badań, wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>165/178</b>

- uporządkowanie miejsc prowadzenia robót.

#### 10. Przepisy związane

- Aprobata techniczna
- Deklaracja zgodności
- Materiały informacyjne producenta grodzic winylowych.
- Instrukcja montażowa

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>166/178</b>

## **SST - 13 ROBOTY POGŁĘBIARSKIE**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji są wymagania dotyczące wykonania robót związanych z pogłębianiem kanału dotyczących realizacji inwestycji: „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

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

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przy realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

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

Roboty, których dotyczy specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu odmulenie i pogłębienie kanału oraz wejścia do kanału.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Rekulacja – pogłębienie lub odmulenie dna rzeki lub zbiornika wodnego polegające na ssaniu a następnie tłoczeniu rozwodnionego i rozdrobnionego urobku (pulpy) z dna zbiornika rurociągiem odprowadzającym z miejsca poboru przy pomocy pompy ssaco – tłoczącej oraz rurociągów refulacyjnych na powierzchni wody, a następnie na lądzie do miejsca składowania.

Deponator – miejsce tymczasowego zmagazynowania pobranego osadu dennego (pulpy mułowej) w celu jego odsączenia, dla osiągnięcia wymaganego uwilgotnienia i konsystencji plastycznej na bardziej zwarta, co ma umożliwić dalsze przetransportowanie i wbudowanie urobku na wskazane miejsce docelowe.

Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

### **2. Materiały**


#### **2.1. Ogólne wymagania stosowania materiałów**

Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST „Wymagania ogólne”

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

Jako materiały pomocnicze przy pogłębianiu mogą zostać wykorzystane m.in.:

- rury stalowe,
- rury aluminiowe,

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>167/178</b>

- wąż giętki tłoczny do połączenia z pompą,
- tablice ostrzegawcze lub znaki,

### 3. Sprzęt

#### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST – „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

Do prac pogłębiarskich może zostać użyty dowolny sprzęt pogłębiarski ssąco-refulujący, z sugerowanym użyciem pogłębiarki pływającej o dowolnej wydajności ( optymalnie 100m<sup>3</sup>/h) oraz niezbędny sprzęt towarzyszący jak:

- Pompa na pontonie
- Pompa wirnikowa spalinowa
- Krypta
- Łódź robocza
- Baza nurka
- Sprężarka spalinowa do 5 m<sup>3</sup>
- Ciągnik kołowy
- Samochód dostawczy
- Przyczepa dłużykowa
- Koparka kołowa

### 4. Transport

#### 4.1. Transport materiałów.


Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu – z uwzględnieniem warunków ochrony środowiska oraz wskazań właścicieli i administratorów terenu.

Przewożone ładunki należy zabezpieczyć przed spadaniem.

Do transportu materiałów budowlanych można wykorzystać istniejące drogi (alejki), ale tylko przy wykorzystaniu lekkiego sprzętu transportowego i budowlanego.

Miejsce urządzenia ew. placu budowy należy uzgodnić z Inwestorem.



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>168/178</b>

## **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST "Wymagania ogólne".

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Przeprowadzenie prac budowlanych polegających na odmuleniu i oczyszczeniu dna kanału należy wykonać w taki sposób, aby w jak najmniejszym stopniu ingerowały one w środowisko naturalne i ekosystem stawów, z wykluczeniem użycia ciężkiego sprzętu budowlanego.

Ze względu na specyfikę kanału, wszelkie roboty budowlane, na tym terenie wykonane będą w sposób, który będzie gwarantował w jak najmniejszym stopniu ingerencję w środowisko naturalne i ekosystem stawów, reżim hydrologiczny na kanale, jak również nie spowoduje zakłócenia warunków hydrologicznych dla bytowania ryb.

Wobec powyższego przewidziano odmulenie dna stawu metoda refulacji namulów, która umożliwi wykonanie robót związanych z pogłębieniem i oczyszczeniem dna kanału bez konieczności spuszczenia lub obniżenia poziomu wody w kanale, a także bez wyłączenia kanału oraz terenów okolicznych z możliwości ich użytkowania.

Przed przystąpieniem do właściwych robót refulacyjnych należy przeprowadzić gruntowne oczyszczenie dna stawu z wszelkich zanieczyszczeń, śmieci, gruzu, korzeni, konarów i pni drzew itp. Czynności te należy również wykonać przy pomocy zespołu nurków z użyciem przystosowanej dla tych celów platformy na pontonach. Wydobyte z dna stawu zanieczyszczenia zostaną po odsączeniu wody przewiezione na składowisko odpadów.

## **6. Kontrola jakości robót**

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

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

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

Kontrola wykonania prawidłowego odmulenia oraz pogłębienia dna stawu polegać będzie na sondowaniu dna stawu w celu sprawdzania na bieżąco wyników odmulania, oraz na geodezyjnym zinventaryzowaniu powykonawczym otrzymanych rzędnych (głębokości).


Sprawdzenie jakości robót refulacyjnych polegają głównie na wykazaniu rzeczywistej objętości.

## **7. Obmiar robót**

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>3</sup> wykonanego odmulenia (refulacji).

## **8. Odbiór robót**

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

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>169/178</b>

## Odbiór robót pogłębiarskich

Odbiór częściowy i końcowy dokonuje się na podstawie objętości wykonanych wykopów wg obmiarów (pkt.7).


## 9. Podstawa płatności

### 9.1.Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST „Wymagania ogólne”

## 10. Przepisy związane

- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47 poz.401).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. Nr 202, poz.2072)
- Rozporządzenie Ministra żeglugi, Zdrowia i Opieki Społecznej i Prezesa Centralnego Urzędu Gospodarki Wodnej z dnia 25 stycznia 1965r w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy nurków W dokumencie tym zawarto podstawowe wymagania dotyczące m. innymi :
  - - kwalifikacji i badan nurków
  - - wyposażenia bazy i ekip nurków
  - - prowadzenie prac podwodnych przez nurków

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>170/178</b>

## **SST – 14 HUMUSOWANIE, OBSIEW MIESZANKĄ TRAW**

### **1. WSTĘP**

#### **1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej (SST)**

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z humusowaniem i obsiewem skarp podczas realizacji inwestycji: „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

#### **1.2. Zakres stosowania SST**

Niniejsza Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót związanych z inwestycją wymienioną w pkt. 1.1.

#### **1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu umocnień poprzez humusowanie i obsianie skarp.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Humusowanie – zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu, obejmujący dogęszczanie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem i dogęszczaniem.

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0

### **2. MATERIAŁY**

#### **2.1. Warunki ogólne stosowania materiałów**


Warunki ogólne stosowania materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-0

#### **2.2. Humus**

Humus do humusowania skarp zakupić lub wykorzystać miejscowy jeśli taki występuje.

#### **2.3. Nasiona traw**

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R 65023 i PN-B-12074.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>171/178</b>

### **3. SPRZĘT**

#### **3.1. Ogólne warunki stosowania sprzętu**

Ogólne warunki stosowania sprzętu podano w ST-0.

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

Wykonawca przystępujący do wykonania humusowania i obsiewu, powinien wykazać się możliwością zastosowania zagęszczarek powierzchniowych mechanicznych lub ręcznych do zagęszczania ziemi roślinnej, oraz narzędziami pomocniczymi takimi jak: szufle, grabie metalowe, walce gładkie czy wiadra. Sam obsiew może być wykonywany ręcznie.

Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

#### **4.1. Warunki ogólne transportu**

Ogólne warunki transportu podano w ST-0.

#### **4.2. Transport materiałów**

Transport humusu może być wykonany dowolnymi środkami transportu, wybranymi przez Wykonawcę. Nasiona traw podczas transportu powinny być chronione przed zawilgoceniem.

Darninę należy przewozić dowolnymi środkami transportu wybranymi przez Wykonawcę.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST-0.


#### **5.2. Humusowanie**

Przed przystąpieniem do humusowania skarp lub terenu, jego powierzchnia powinna splantowana. Warstwę ziemi roślinnej (humusu) o grubości 10 cm należy lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

#### **5.3. Obsianie trawą**

Obsianie powierzchni terenu trawą powinno być przeprowadzone w odpowiednich warunkach atmosferycznych - w okresie wiosny lub jesieni. Ziarna trawy powinny być równomiernie rozsypane na powierzchni terenu. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki, aby zapewnić prawidłowy rozwój ziaren trawy po ich wysianiu.

W okresie suszy należy systematycznie zraszać wodą obsianą powierzchnię zahumusowaną.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>172/178</b>

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-0.

### 6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2 % powierzchni obsianej, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m<sup>2</sup>. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-0.

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) umocnienia powierzchni terenu przez humusowanie z obsianiem.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-0.


Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z SST, Dokumentacją Projektową i poleceniami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

 „ENERGOPROJEKT- WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>173/178</b>


Cena 1 m<sup>2</sup> (metra kwadratowego) umocnienia powierzchni terenu lub skarp przez humusowanie i obsianie obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- dostarczenie humusu i mieszanki traw (zakup humusu i mieszanki traw),
- wbudowanie materiałów,
- konserwację i pielęgnację umocnień.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-R-65023:1999                      Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych
2. PN-B-12082:1996                     Darnina

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		<b>1 410 270_02</b>	Prac.
				Str.
			<b>PEW</b>	<b>174/178</b>

## **SST – 15 MONTAŻ I DEMONTAŻ OZNAKOWANIA**

### **1. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem oznakowania tymczasowego robót w ramach zadania pn.: „Przebudowa i umocnienie Kanału Grunwaldzkiego”.

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

Specyfikacja Techniczna stosowana jest 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 dotyczą zasad prowadzenia robót przy wykonaniu oznakowania tymczasowego na czas prowadzonych robót na kanale oraz demontażu i wykonaniu oznakowania stałego obejmują:

- wykonanie i ustawienie znaków pionowych,
- utrzymanie wszystkich znaków w okresie prowadzonych robót,
- demontaż wszystkich znaków oznakowania tymczasowego oraz doprowadzenie stałego oznakowania i terenu do stanu pierwotnego,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Znak pionowy - znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, umieszczony na słupkach stalowych ocynkowanych.

Tarcza znaku – element konstrukcyjny, na powierzchni którego umieszczana jest treść znaku.

Konstrukcja wsporcza znaku – słup, wysięgnik, wspornik na którym zamocowana jest tarcza znaku wraz z elementami służącymi do przymocowania tarczy (śruby, zaciski)

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


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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST-0.

### **2. Materiały**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST-0.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>175/178</b>

## 2.2. Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę muszą posiadać deklarację zgodności z odpowiednią normą lub aprobatą techniczną.

## 2.3. Słupki znaków

Rury stalowe ocynkowane wg projektu wykonawczego.

## 2.4. Tarcze znaków

Tarcze znaków powinny być wykonane z blachy ocynkowanej o grubości minimum 2 mm. Tarcza znaku musi być zamocowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

## 2.5. Powierzchnia odblaskowa

Symbole na powierzchni lica powinny być naniesione metodą sitodruku.

Lica znaków powinny być wykonane z folii odblaskowej typu 2.

Wszystkie materiały znaków i tablic winny być zaakceptowane przez Inżyniera.

## 2.6. Fundamenty znaków

Do posadowienia oznakowania stałego zostaną wykorzystane istniejące fundamenty, które są w stanie dobrym i wymagają jedynie napraw powierzchniowych.

Do posadowienia fundamentów oznakowania tymczasowego należy wykorzystać naturalne warunki terenowe lub posadowić oznakowanie na fundamentach betonowych.

## 3. Sprzęt

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu


Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST-0.

### 3.2. Dobór sprzętu

Do wykonania robót należy stosować następujący sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera:

- wiertnice do wykonywania dołów pod słupki,
- betoniarki do wykonywania fundamentów betonowych,
- środki transportowe do przewozu materiałów,
- drobny sprzęt pomocniczy



 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>176/178</b>

#### **4. Transport**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST-0.

##### **4.2. Wybór środków transportu**

Materiały do wykonania oznakowania tymczasowego robót można przewozić dowolnym środkiem transportu w warunkach zabezpieczających przed przemieszczaniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

#### **5. Wykonanie robót**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST-0.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków tymczasowej organizacji ruchu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

##### **5.2. Wykonanie wykopów i fundamentów**

Sposób wykonania wykopu pod fundament znaku pionowego powinien być dostosowany do wymaganej głębokości i rodzaju gruntu.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich fundamentów dla znaków. W wykonanych fundamentach z betonu C12/15 (B15) należy osadzić słupki znaków pionowych.

##### **5.3. Ustawienie znaków**

Wszystkie urządzenia zabezpieczające należy ustawić zgodnie z obowiązującymi instrukcjami i rozporządzeniami dotyczącymi oznakowania robót.

##### **5.4. Utrzymanie oznakowania tymczasowego**

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymywania w dobrym stanie oznakowania tymczasowego podczas trwania robót.


##### **5.5. Likwidacja oznakowania**

Po zakończeniu robót Wykonawca za zgodą Inżyniera zdemontuje wszystkie elementy tymczasowej organizacji ruchu oraz doprowadzi teren do stanu pierwotnego.

#### **6. Kontrola jakości robót**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST-0.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>177/178</b>

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (dotyczy aprobat technicznych, certyfikatów, deklaracji zgodności itp. materiałów przewidzianych do użycia przy tymczasowej organizacji ruchu),
- przedstawić dokumenty Inżynierowi do akceptacji.

## 6.2. Kontrola wykonania robót

Przy wykonaniu tymczasowej organizacji ruchu kontroli podlegają:

- jakość użytych materiałów,
- zamocowanie i ustawienie słupków,
- zamocowanie znaków,
- utrzymanie wszystkich elementów tymczasowej organizacji ruchu w okresie prowadzonych robót,
- demontaż wszystkich elementów tymczasowej organizacji ruchu wraz z uporządkowaniem terenu robót

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST-0.

### 7.2. Jednostka obmiarowa


Jednostką obmiarową jest sztuka (szt.) oznaczająca ilość wykonanych znaków licząc osobno montaż i demontaż oznakowania.

## 8. Odbiór robót

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST-0.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami, Inżyniera jeżeli wszystkie pomiary i badania wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

 „ENERGOPROJEKT-WARSZAWA” SA	Symbol Umowy:		Nr arch.	
	<b>P-2670</b> <b>718/IR-R/17</b>		Prac.	Str.
			<b>PEW</b>	<b>178/178</b>

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST-0.

Płatność za zaprojektowanie, wykonanie, utrzymanie oraz rozebranie oznakowania tymczasowego wg zatwierdzonej Dokumentacji Projektowej, oceny i jakości wykonanych robót oraz wbudowanych materiałów.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje :

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup, przygotowanie i dostarczenie materiałów,
- wykonanie i ustawienie znaków,
- utrzymywanie oznakowania tymczasowego przez okres budowy,
- demontaż tymczasowego oznakowania pionowego,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie miejsca prowadzonych robót.

## 10. Przepisy związane

1. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
3. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 8 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych uprawnionych do ich wydania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)
4. Prawo o ruchu drogowym /Dz.U.58.z 2003r. poz. 515 z późn. zm./,
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 września 2003r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach oraz wykonywania nadzoru nad tym zarządzaniem /Dz.U. Nr 177 z 2003r poz. 1729/