

**NAZWA I ADRES JEDNOSTKI PROJEKTOWEJ:****Pracownia Projektowa TRAFFIC Krzysztof Stępień, Plac Rembowskiego 9/8, 02-915****Warszawa****tel. 604 700 233, fax. 22 300 12 89 e-mail: pp.traffic@gmail.com**

<b>Data opracowania: 15.03.2022</b>	<b>Egz. 1</b>	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:  <p style="text-align: center;"><b>Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie</b></p>		
KATEGORIA OBIEKTU BUDOWLANEGO: IV – elementy dróg publicznych, XXV – drogi i kolejowe drogi szynowe, XXVI – sieci, jak: elektroenergetyczne, telekomunikacyjne, gazowe, ciepłownicze, wodociągowe, kanalizacyjne oraz rurociągi przesyłowe XXVIII –drogowe i kolejowe obiekty mostowe,		
TYTUŁ OPRACOWANIA:  <p style="text-align: center;"><b>SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH – TOM IV</b></p>		
ADRES /USYTUOWANIE OBIEKTU BUDOWLANEGO:  Województwo mazowieckie, powiat piaseczyński, gmina Piaseczno, jednostka ewidencyjna 141804_5, PIASECZNO – OBSZAR WIEJSKI, obręb 0017 Jazgarzew, działki ewidencyjne: 141804_5.0017.159, 141804_5.0017.158, 141804_5.0017.160/2, 141804_5.0017.241/2, 141804_5.0017.242/2 ( <u>242/5</u> , <b>242/6</b> ), 141804_5.0017.263 ( <b>263/1</b> , <u>263/2</u> ), 141804_5.0017.243/3 ( <u>243/4</u> , <b>243/5</b> ), 141804_5.0017.307/2 ( <u>307/5</u> , <b>307/6</b> , <u>307/7</u> ), 141804_5.0017.262/3 ( <u>262/11</u> , <b>262/12</b> ), 141804_5.0017.264 ( <b>264/8</b> , <b>264/9</b> , <u>264/10</u> ), 141804_5.0017.262/8, 141804_5.0017.448/2, 141804_5.0017.262/2 ( <u>262/13</u> , <b>262/14</b> ), 262/10, 141804_5.0017.262/9, 141804_5.0017.261, 141804_5.0017.259, 141804_5.0017.459/8 * <b>Sposób oznaczenia numerów działek:</b> 2/11 – nr działki ew. przed podziałem ( <b>2/19</b> – nr działki ewidencyjnej po podziale, włączanej w pas drogowy, <u>2/20</u> – nr działki ewidencyjnej po podziale, pozostającej przy właścicielu)		
INWESTOR:  <p style="text-align: center;"><b>BURMISTRZ MIASTA I GMINY PIASECZNO ul. Kościuszki 5, 05-500 Piaseczno</b></p>		
BRANŻA: MOSTOWA		
<b>SPECJALNOŚĆ</b>	<b>FUNKCJA, IMIĘ I NAZWISKO</b>	<b>PODPIS</b>
MOSTOWA	PROJEKTANT mgr inż. Paweł Stefański upr. Nr SLK/3792/POOM/11	

**SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT  
BUDOWLANYCH**

**SPIS SPECYFIKACJI**

<b>DM.00.00.00</b>	<b>WYMAGANIA OGÓLNE</b>	<b>03</b>
<b>M.01.01.01.11</b>	<b>WYTYCZENIE OBIEKTU</b>	<b>17</b>
<b>M.11.01.02.11</b>	<b>WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH W GRUNTACH NIESKALISTYCH</b>	<b>23</b>
<b>M.11.01.04.11</b>	<b>ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM Z GRUNTU PRZEPUSZCZALNEGO</b>	<b>30</b>
<b>M.11.01.08.11</b>	<b>WYKONANIE WZMOCNENIA PODŁOŻA FUNDAMENTÓW „BEZPOŚREDNICH” POPRZECZ WYMIANĘ NA GRUNT NOŚNY</b>	<b>42</b>
<b>M.01.01.09.11</b>	<b>WBICIE ŚCIANEK SZCZELNYCH (DO WYCIĄGNIĘCIA)</b>	<b>55</b>
<b>M.12.01.03.11</b>	<b>ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIIN</b>	<b>60</b>
<b>M.13.01.01.11</b>	<b>BETON KONSTRUKCYJNY KLASY C30/37</b>	<b>65</b>
<b>M.13.01.01.12</b>	<b>BETON KONSTRUKCYJNY KLASY C35/45</b>	<b>65</b>
<b>M.13.02.01.11</b>	<b>BETON NIEKONSTRUKCYJNY C12/15</b>	<b>91</b>
<b>M.13.03.04.01</b>	<b>PREFABRYKATY PRZEPUSTY SKRZYNKOWE</b>	<b>93</b>
<b>M.13.03.04.02</b>	<b>PREFABRYKOWANE RURY ŻELBETOWE</b>	<b>93</b>
<b>M.15.01.01.11</b>	<b>IZOLACJA CIENKA WYKONYWANA NA ZIMNO</b>	<b>102</b>
<b>M.15.03.01.11</b>	<b>IZOLACJA GRUBA Z PAPY ZGRZEWAŁNEJ</b>	<b>106</b>
<b>M.18.01.02.11</b>	<b>UCIĄGLENIE NAWIERZCHNI SIATKAMI POLIMEROWYMI</b>	<b>127</b>
<b>M.19.01.03.01</b>	<b>BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH Z PORĘCZĄ</b>	<b>133</b>
<b>M.19.01.04.11</b>	<b>BALUSTRADY NA OBIEKTACH MOSTOWYCH</b>	<b>137</b>
<b>M.20.01.05.12</b>	<b>UMOCNIENIE KORYTA CIEKU NARZUTEM KAMIENNYM</b>	<b>145</b>
<b>M.20.01.10.12</b>	<b>ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ Z PODWYŻSZONĄ ZDOLNOŚCIĄ POKRYWANIA RYS</b>	<b>150</b>
<b>M.21.01.01.13</b>	<b>ROZBIÓRKA ELEMENTÓW BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH I MUROWANYCH</b>	<b>163</b>

**DM.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.**

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót dla budowy przepustu oraz rozbiórki i budowy rurociągu realizowanych w ramach zadania pn.: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1. Wymagania Ogólne należy odczytywać i rozumieć w Zamówieniu jako część Dokumentów Umowy opisującą wykonanie i odbiór robót budowlanych opisanych w Zamówieniu.

Wszędzie w różnych rozdziałach Specyfikacji Technicznych czynione są odniesienia do norm krajowych, które napisane są i winny być interpretowane przez Wykonawców w języku polskim. Normy te winny być uważane za integralną część tychże i odczytywane w powiązaniu z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją, jak gdyby były w nich powielone. Uważa się Wykonawcę za w pełni zaznajomionego z ich treścią i wymaganiami. Najnowsze wydanie norm, które ukaże się nie później niż na 28 dni przed datą zamknięcia przetargu będzie mieć zastosowanie o ile w Umowie nie wskazano inaczej.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszej STWiORB obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych poszczególnymi szczegółowymi specyfikacjami technicznymi.

**1.4. Określenia podstawowe**

Użyte w Specyfikacji wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

*Przedmiar robót* – opracowanie obejmujące zestawienie planowanych robót w kolejności technologicznej ich wykonania wraz z obliczeniem i podaniem ilości ustalonych jednostek przedmiarowych.

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

*Teren budowy* – przestrzeń w której prowadzone są roboty budowlane wraz z przestrzenią zajmowaną przez urządzenia zaplecza budowy.

*Pozwolenie na budowę* – decyzja administracyjna zezwalająca na rozpoczęcie budowy lub wykonywanie robót budowlanych innych niż budowa obiektu budowlanego.

*Dokumentacja budowy* – pozwolenie na budowę wraz z załączonym projektem budowlanym, dziennik budowy, protokoły odbiorów częściowych i końcowych, w miarę potrzeby, rysunki i opisy służące realizacji obiektu, operaty geodezyjne, książka obmiarów, a w przypadku realizacji obiektów metoda montażu – także dziennik montażu.

*Dokumentacja projektowa* – dokumentacja wykonana przez Projektanta służąca do opisu przedmiotu Zamówienia na wykonanie robót budowlanych, stanowiąca część dokumentów Umowy.

*Dokumentacja powykonawcza* – dokumentacja budowy z naniesionymi zmianami dokonanymi w toku wykonywania robót oraz geodezyjnymi pomiarami powykonawczymi.

*Aprobata techniczna* – pozytywna ocena techniczna wyrobu, stwierdzająca jego przydatność do stosowania w budownictwie.

*Dziennik budowy* – dziennik wydany przez właściwy organ zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych oraz zdarzeń i okoliczności zachodzących w czasie wykonywania robót.

*Kierownik budowy* - osoba wyznaczona przez Wykonawcę robót, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu, ponosząca ustawowa

odpowiedzialność za prowadzoną budowę.

*Inspektor Nadzoru /Inżynier/* - kompetentny, niezależny organ nadzorczy, którego zadaniem jest weryfikacja prawidłowości wykonywanych robót budowlanych i zgodności ich ze specyfikacjami technicznymi oraz Dokumentacją Projektową.

*Kierownik Projektu /Menadżer Projektu/* – Przedstawiciel Inwestora

*Polskie Standardy, Polskie Prawo, Polskie Przepisy, Polskie Normy* – odniesienie w tekście do Polskich Przepisów Prawa, Ustaw, Rozporządzeń, Zarządzeń lub Norm będzie rozumiane jako konieczność uzyskania zgodności ze wszystkimi Polskimi Przepisami Prawa, Ustawami, Zarządzeniami i Normami razem, właściwym dla danego zagadnienia.

*Umowa* – zlecenie, na podstawie którego Wykonawca realizuje roboty budowlane opisane w dokumentach Umowy, Dokumentacji Projektowej, STWiORB oraz innych dokumentach zaakceptowanych w trakcie realizacji budowy przez Inżyniera.

*Materiały* – wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową i STWiORB, zaakceptowane przez Inżyniera.

*Zamawiający* – osoba fizyczna, osoba prawna albo jednostkowa organizacyjna nie posiadająca osobowości pranej obowiązana do stosowania Ustawy o Zamówieniach publicznych.

*Wykonawca* – osoba prawna lub fizyczna albo jednostka organizacyjna nie posiadająca osobowości prawnej, która złożyła ofertę i zawarła Umowę w sprawie Zamówienia publicznego.

*Zamówienie publiczne* – umowa odpłatna zawierana między Zamawiającym a Wykonawcą, których przedmiotem są roboty budowlane.

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB, Projektem Technologii i Organizacji Robót oraz z poleceniami Inżyniera.

Wszelkie polecenia Inżyniera będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

#### **1.5.1. Przekazanie terenu budowy**

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i STWiORB, chyba że Umowa stanowi inaczej.

#### **1.5.2. Dokumentacja projektowa**

Dokumentacja projektowa będzie zawierać wszelkie niezbędne rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy. Przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, wykonawca jest zobowiązany do dostarczenia atestów i aprobat technicznych na zastosowane materiały.

#### **1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i STWiORB**

Dokumentacja projektowa, STWiORB i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez Inżyniera stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu z Dokumentacji Projektowej.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i STWiORB.



Dane określone w dokumentacji projektowej i w STWiORB będą uważane za wartości docelowe, od których, dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub STWiORB i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Szczegółowe zagospodarowanie placu budowy, uwzględniające drogi dojazdowe, place składowe, zaplecze techniczne i inne, zostanie bezpośrednio uzgodnione pomiędzy Wykonawcą robót a Inwestorem i przedstawione w Projekcie Technologii i Organizacji Robót. Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji robót aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca umieści w miejscach i ilościach określonych przez Inżyniera tablice informacyjne, których treść będzie zatwierdzona przez Inżyniera. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych znaków i urządzeń, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z Inżynierem. W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z Inżynierem. Wykonawca zobowiązany jest do utrzymania w należytym stanie i bieżącego oczyszczania dróg, chodników oraz terenów przyległych.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

#### 1.5.5. Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- utrzymywać teren budowy w stanie nie zagrażającym użytkownikom,
- podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
  - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
  - zanieczyszczeniem wody w ciekach,
  - możliwością powstania pożaru

Wykonawcę uznaje się za wytwórcę odpadów powstających w czasie prac budowlanych. Usunięcie odpadów, ich wykorzystanie lub unieszkodliwienie są obowiązkiem Wykonawcy. Zamawiający nie będzie z tego tytułu ponosił żadnych kosztów w tym z tytułu opłat za gospodarcze korzystanie ze środowiska.

Wykonawca ma obowiązek:

- gromadzenia powstających odpadów w sposób selektywny,
- zapewnienia właściwego postępowania z odpadami niebezpiecznymi (np. odpadowy eternit) i zgromadzenia ich w sposób zapewniający ochronę środowiska,
- przekazania odpadów niebezpiecznych podmiotowi uprawnionemu do prowadzenia działalności w zakresie transportu i unieszkodliwiania odpadów niebezpiecznych ,
- wywiezienie i utylizację wszystkich odpadów powstających w fazie budowy.

#### 1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na Terenie Budowy 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.

#### 1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pylaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

#### 1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę wszelkich elementów własności prywatnej znajdujących się na Terenie Budowy i w jego obrębie oraz zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie na czas trwania budowy. W przypadku uszkodzenia jakiegokolwiek elementu własności prywatnej Wykonawca o fakcie tym bezzwłocznie powiadomi Inżyniera oraz właściciela. Uszkodzone w trakcie prowadzenia robót budowlanych własności prywatnej Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie naprawić. Koszty prac związanych z zabezpieczeniem, odtworzeniem i naprawą elementów własności prywatnej uwzględniony jest w poszczególnych cenach jednostkowych i ponosi go Wykonawca.

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. 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 Inżyniera i zainteresowane władze 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. Koszty ewentualnych napraw uszkodzonych instalacji ponosi Wykonawca.

Wykonawca zobowiązany jest, w razie konieczności, do załatwienia wszelkich formalności związanych z uzyskaniem uzgodnień dotyczących zajęcia terenów prywatnych na czas prowadzenia robót budowlanych. Wykonawca odpowiada za ochronę wszelkich elementów znajdujących się na

terenach czasowo zajętych oraz zapewni ich właściwe oznaczenie i zabezpieczenie na czas trwania robót. Po zakończeniu robót budowlanych Wykonawca odtworzy rozebrane na czas robót budowlanych elementy (chodniki, drogi, ogrodzenia, trawniki itp.). W przypadku uszkodzenia jakiegokolwiek elementu własności prywatnej Wykonawca o fakcie tym bezzwłocznie powiadomi Inżyniera oraz właściciela. Uszkodzone w trakcie prowadzenia robót budowlanych własności prywatne Wykonawca zobowiązany jest niezwłocznie naprawić. Koszt czasowych zajęć terenów prywatnych oraz prac związanych z zabezpieczeniem, odtworzeniem i naprawą elementów tych działek uwzględniony jest w poszczególnych cenach jednostkowych i ponosi go Wykonawca.

Inżynier będzie na bieżąco informowany o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani Inżynier ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach Umowy.

#### 1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu budowy. Pojazdy lub ładunki powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy i Wykonawca będzie odpowiedzialny za naprawę wszelkich Robót w ten sposób uszkodzonych, również innych dróg publicznych uszkodzonych przez transport ponadnormatywny Wykonawcy.

Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych rozmiarowo i wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera. Inżynier może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane z naprawami dróg publicznych, które zostały uszkodzone przez transport Wykonawcy.

#### 1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

#### 1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie Inżyniera powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

#### 1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie

zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Inżyniera.

#### **1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych**

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku, gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez Inżyniera. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### **1.5.14. Wykopalka**

Wszelkie wykopalka, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić Inżyniera i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach, Inżynier po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę Umowy.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Źródła uzyskania materiałów**

Co najmniej na dwa tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące zamawiania materiałów oraz odpowiednie aprobaty techniczne lub świadectwa badań laboratoryjnych do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie pewnych materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów lub wykonania prób dla każdej dostawy, żeby udowodnić że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej.

Pozostałe materiały budowlane powinny spełniać wymagania jakościowe określone Polskimi Normami, aprobatami technicznymi, o których mowa w STWiORB.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła. Wykonawca poniesie wszystkie koszty a w tym: opłaty, wynagrodzenia i jakiegokolwiek inne koszty związane z dostarczeniem materiałów do Robót.

### **2.2. Materiały nie odpowiadające wymaganiom STWiORB**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom Specyfikacji zostaną przez Wykonawcę wywiezione z Terenu Budowy, bądź złożone w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Jeśli Inżynier zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie przewartościowany przez Inżyniera.

Każdy rodzaj Robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nie przyjęciem i niezapłaceniem.

### **2.3. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem i zniszczeniem, zachowały swoją

jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera. Materiały z rozbiórki należy zabezpieczyć i składować do czasu ich wywieżenia i utylizacji.

Miejsca czasowego składowania będą zlokalizowane w obrębie Terenu Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę.

## **2.4. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze co najmniej 2 tygodnie przed użyciem materiału, albo w okresie dłuższym, jeśli będzie to wymagane dla badań prowadzonych przez Inżyniera. Wybrany i zaakceptowany rodzaj materiału nie może być później zmieniany bez zgody Inżyniera.

## **2.5. Materiały z rozbiórki i odpadowe**

Wszelkie materiały pochodzące z rozbiórki oraz elementy odpadowe Wykonawca zabezpieczy i będzie składował na Terenie Budowy w miejscach uzgodnionych z Inżynierem lub poza Terenem Budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę, aż do czasu ich wywieżenia i zutylizowania. Elementy i materiały z rozbiórek stają się własnością Wykonawcy i powinny być usunięte z terenu budowy oraz zutylizowane w terminie uzgodnionym z Inżynierem. Koszt związany z rozbiórką, transportem, zwalką (utylizacją) materiałów z rozbiórek Wykonawca powinien zawrzeć w cenie kontraktowej w odpowiednich pozycjach kosztorysowych.

Wykonawca powinien na etapie przygotowania oferty ustalić rzeczywiste odległości wywozu materiałów przeznaczonych do utylizacji i uwzględnić to w cenie ofertowej. Ewentualna zmiana tych odległości w stosunku do oferty stanowi ryzyko Wykonawcy.

## **3. SPRZĘT WYKONAWCY**

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót. Sprzęt używany do Robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w STWiORB lub w Projekcie Technologii i Organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. W przypadku braku ustaleń w takich dokumentach sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Liczba i wydajność sprzętu będzie gwarantować przeprowadzenie Robót, zgodnie z zasadami określonymi w Przedmiarze, STWiORB i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Umową.

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

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub Specyfikacje przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Inżyniera, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jeżeli jakkolwiek sprzęt nie gwarantuje zachowania podanych wymagań dotyczących jakości i wykonawstwa, Inżynier może nakazać usunięcie takiego sprzętu z placu budowy.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów.

Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi Kontraktem.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom Kontraktu na polecenie Inżyniera będą usunięte z Terenu Budowy.

Wykonawca winien utrzymywać, na własny koszt, wszelkie drogi publiczne i dojazdowe wokół placu budowy w stanie czystym.

Transport należy przeprowadzić w sposób zabezpieczający materiały przed ich przesuwaniem oraz uszkodzeniem.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami STWiORB, Projektem Technologii i Organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wykonaniu robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Inżyniera.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w STWiORB, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Inżynier uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia Inżyniera powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Inżyniera pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Projekt Technologii i Organizacji Robót Budowlanych**

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Inżyniera Projekt Technologii i Organizacji Robót Budowlanych. W dokumencie tym Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB oraz ustaleniami.

Projekt Technologii i Organizacji Robót Budowlanych powinien zawierać m. in.:

- harmonogram robót,
- zagospodarowanie, ogrodzenie i zabezpieczenie placu budowy,
- projekt tymczasowej organizacji ruchu maszyn i sprzętu budowy na czas prowadzenia robót budowlanych,
- technologię i sposób wykonywania robót,
- bhp.
- wszelkie pozostałe informacje niezbędne do realizacji robót budowlanych.

### **6.2. Zasady kontroli jakości Robót**

Celem kontroli Robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość Robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę Robót i jakości materiałów.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Umowie.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem kontroli materiałów ponosi Wykonawca.

### **6.3. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo przez Wykonawcę zgodnie z zaleceniami Inżyniera. Należy stosować statystyczne metody pobierania próbek, oparte na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań. Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu i testowaniu próbek. Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inspektora będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

### **6.4. Badania i pomiary**

Na zlecenie Inżyniera Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

### **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie dwóch dni roboczych. Kopie wyników badań będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

### **6.6. Badania prowadzone przez Inżyniera**

Inżynier jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Inżynier dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami Specyfikacji technicznych na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Inżynier powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Inżynier oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z Dokumentacją projektową i Specyfikacją techniczną. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

### **6.7. Certyfikaty i deklaracje**

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

- certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
- deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z: Polską Normą lub aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją i które spełniają wymogi STWiORB.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez STWiORB, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi.

Jakiegolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## **6.8. Dokumentacja budowy**

### **6.8.1. Dziennik budowy**

Dziennik Budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy Terenu Budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie Dziennika Budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy. Zapisy w Dzienniku Budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu Robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy. Każdy zapis w Dzienniku Budowy będzie opatrzony datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw. Załączone do Dziennika Budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i Inżyniera.

### **6.8.2. Książka obmiarów**

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

### **6.8.3. Dokumentacja materiałów**

Aprobaty techniczne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów oraz wszelkie dokumenty dotyczące materiałów będą gromadzone w formie uzgodnionej z Inżynierem. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

### **6.8.4. Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach 6.8.1.-6.8.3. następujące dokumenty:

- pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- protokoły przekazania terenu budowy,
- umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- protokoły odbioru robót,
- instrukcje Inżyniera nadzoru oraz protokoły z narad i ustaleń,
- opinie ekspertów i konsultantów,
- korespondencję na budowie.

### **6.8.5. Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

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

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



## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót**

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i STWiORB, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Inżyniera 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 ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w STWiORB nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Inżyniera.

### **7.2. Czas przeprowadzenia obmiaru**

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

### **8.1. Rodzaje odbiorów robót**

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiORB, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- odbiorowi przejściowemu robót
- odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- odbiorowi częściowemu,
- odbiorowi ostatecznemu,
- odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.2. Odbiory przejściowe robót**

Odbiory przejściowe robót będą podstawą do fakturowania w ustalonych okresach rozliczeniowych.

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

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych 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 robót dokonuje Inżynier.

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

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inżynier w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, STWiORB i uprzednimi ustaleniami.

#### **8.4. Odbiór częściowy**

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier.

#### **8.5. Odbiór ostateczny robót**

##### **8.5.1 Zasady odbioru ostatecznego robót**

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inżyniera. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 6.8.

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

##### **8.5.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego**

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- ustalenia technologiczne,
- dzienniki budowy i książki obmiarów (jeśli były wymagane),
- wyniki pomiarów kontrolnych,
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów.

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.

#### **8.6. Odbiór pogwarancyjny**

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.5 „Odbiór ostateczny robót”.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

### **9.1. Ustalenia ogólne**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w STWiORB i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robociznę bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty zmian organizacji ruchu drogowego wraz ze sporządzeniem niezbędnych projektów, regulaminów i wymaganych uzgodnień
- koszty wprowadzenia zmian w organizacji ruchu drogowego, utrzymaniu i likwidacji po zakończonych robotach.
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

### **9.2. Warunki Umowy i wymagania ogólne STWiORB**

Koszt dostosowania się do wymagań warunków Umowy i wymagań zawartych w niniejszej Specyfikacji technicznej obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w przedmiarze.

### **9.3. Organizacja placu budowy i zaplecza technicznego**

Koszty organizacji placu budowy i zaplecza technicznego (kwota ryczałtowa) obejmują:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót Budowlanych (zgodnie z pkt. 6.1 niniejszej STWiORB),
- wszelkie niezbędne uzgodnienia i pozwolenia,
- ogrodzenie, oznakowanie i zabezpieczenie placu budowy,
- zainstalowanie wszelkich niezbędnych urządzeń i instalacji,
- wykonanie, zakup, dostarczenie, montaż i utrzymanie wszelkich niezbędnych urządzeń zabezpieczających oraz oznakowania terenu budowy,
- organizacja biur, placów manewrowych, placów składowych,
- koszty związane z tymczasową organizacją ruchu drogowego (kołowego i pieszego) na czas budowy, w tym:
  - ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia,
  - uzyskanie wszelkich niezbędnych pozwoleń i uzgodnień,
  - opłaty/dzierżawy terenu,
  - przygotowanie terenu,
  - konstrukcję tymczasowej nawierzchni, chodników, krawężników, barier, oznakowań,
  - zabezpieczenie urządzeń obcych, w tym sieci uzbrojenia terenu,
  - drogi dojazdowe do placu budowy, drogi technologiczne
  - przywrócenie i odtworzenie pierwotnego stanu dróg oraz ruchu.
- wszelkie koszty związane z ochroną własności publicznej i prywatnej,
- wszelkie koszty związane z eksploatacją i utrzymaniem placu budowy, zaplecza technicznego, dróg dojazdowych, objazdów, płynności ruchu publicznego.

- wszelkie koszty związane z likwidacją placu budowy, zaplecza technicznego, dróg dojazdowych, objazdów, usunięcie materiałów wbudowanych i oznakowania.
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji.
- wszystkie elementy wchodzące w skład całościowego zakresu robót oraz koszty wynikające z technologii wybranej przez Wykonawcę,

#### 9.4. Uporządkowanie terenu

Koszty związane z uporządkowaniem terenu po zakończeniu prac budowlanych (kwota ryczałtowa) obejmują:

- oczyszczenie terenu robót, jezdni, chodników oraz terenów przyległych z resztek gruzu, pozostałości z materiałów rozbiórkowych oraz odpadów, stanowiących własność Wykonawcy, ich wywiezienie i utylizacja,
- uporządkowanie terenu poprzez wyrównanie wszelkich powstałych nierówności, zasypanie dołów, obsiew mieszkanką traw,
- oczyszczenie dróg dojazdowych i chodników,
- likwidację skutków prowadzonych prac, w tym naprawę uszkodzonych elementów infrastruktury.
- zakup i dostarczenie wszystkich czynników produkcji.
- wszystkie elementy wchodzące w skład całościowego zakresu robót oraz koszty wynikające z technologii wybranej przez Wykonawcę.
- wszelkie niezbędne roboty towarzyszące.

#### 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo Budowlane, tekst jednolity Dz. U. z 2010r. nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami,
- Ustawa z dnia 9 lipca 2003 r. o gwarancji zapłaty za roboty budowlane (Dz. U. Nr 180, poz. 1758).
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 02 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno – użytkowego.
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2003r. nr 120, poz.1126),
- Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz.U. z 2003r. nr 47, poz.401),
- Rozporządzenie Ministra Gospodarki i Pracy z dnia 27 lipca 2004r. w sprawie szkolenia w dziedzinie bezpieczeństwa i higieny pracy,
- 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.

#### *Uwaga:*

*Wszelkie roboty ujęte w ST należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy oraz Zapisy Decyzji Środowiskowej oraz Decyzji Pozwolenia Wodnoprawnego.*

## **M.01.01.01.11 WYTYCZENIE OBIEKTU**

### **1 WSTĘP**

#### **1.1 Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wytyczeniem przepustu oraz rurociągu wraz z osadzeniem znaków wysokościowych w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

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

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy.

#### **1.3 Zakres Robót objętych STWiORB**

Ustalenia zawarte w niniejszych STWiORB mają zastosowanie przy wytyczeniu obiektów inżynierskich oraz osadzenie znaków wysokościowych na obiekcie oraz założenie stałych punktów wysokościowych w sąsiedztwie obiektu.

Zakres robót obejmuje dla obiektu:

- wyznaczenie osi i krawędzi obiektu inżynierskiego
- wyznaczenie krawędzi fundamentów oraz ścian czołowych
- wyznaczenie osi i rzędnych charakterystycznych obiektu mostowego,
- wyznaczenie usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.,
- inne prace pomiarowe niezbędne dla wykonania obiektu inżynierskiego
- osadzenie znaków wysokościowych na obiekcie w ilości podanej w dokumentacji projektowej
- założenie stałych punktów wysokościowych w sąsiedztwie obiektu mostowego

#### **1.4 Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Osnowa geodezyjna pozioma - usystematyzowany zbiór punktów, których wzajemne położenie na powierzchni odniesienia, zostało określone przy zastosowaniu techniki geodezyjnej.
- 1.4.2. Osnowa geodezyjna wysokościowa - usystematyzowany zbiór punktów, których wysokość w stosunku do przyjętej powierzchni odniesienia, została określona przy zastosowaniu techniki geodezyjnej
- 1.4.3. Osnowa realizacyjna - jest to osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektów w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy i montażu urządzeń i konstrukcji. Osnowa ta powinna służyć do pomiarów kontrolnych przemieszczeń i odkształceń, a także w miarę możliwości pomiarów powykonawczych.
- 1.4.4. Reper - zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy (np. reper ścienny), wykonany najczęściej z metalu i mający jednoznacznie określony charakterystyczny punkt, którego wysokość jest wyznaczona
- 1.4.5. Znak geodezyjny - znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej
- 1.4.6. Pozostałe określenia podstawowe- są zawarte w przepisach prawa oraz odpowiednich Polskich Normach, a także z instrukcjach i wytycznych technicznych obowiązujących w geodezji i kartografii.

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z PFU i Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

## **2 MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2 Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi do wyznaczenia osi obiektów są:

- słupki betonowe,
- pale i paliki drewniane,
- bolce metalowe,
- znaki wysokościowe

bądź inne materiały akceptowane przez Inżyniera.

Znaki wysokościowe oraz stałe punkty wysokościowe powinny być wykonane z materiałów zabezpieczonych antykorozyjnie

## **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **3.2 Sprzęt stosowany do wyznaczenia obiektów**

Do wyznaczania obiektów należy stosować sprzęt, który będzie odpowiedni dla prawidłowego wykonania robót z dokładnością wymaganą w STWiORB. Wszelkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać atesty i aktualne świadectwo legalizacyjne wymagane odpowiednimi przepisami.

Dotyczy to zarówno teodolitów, niwelatorów, dalmierzy, wykrywaczy urządzeń podziemnych, ploterów itp., jak i prostych przyrządów takich jak taśmy i ruletki

## **4 TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2 Transport materiałów**

Środkiem transportowym dla sprzętu i materiałów może być samochód dostawczy lub inny, gwarantujący przewożenie sprzętu i materiałów w sposób uniemożliwiający ich uszkodzenie.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty należy wykonywać zgodnie z procedurami przedstawionymi przez Wykonawcę w PZJ i zatwierdzonymi przez Inżyniera.

Prace pomiarowe przy zakładaniu punktów pomiarowych i znaków wysokościowych powinny być wykonane w zgodności z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii (GUGiK).

## 5.2 Osnowa realizacyjna

Wykonawca odpowiedzialny jest za wykonanie w terenie osnowy realizacyjnej. Dane do osnowy będą zawierać:

- współrzędne XY punktów istniejącej osnowy geodezyjnej, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,
- wykaz reperów, na których oparto wykonanie mapy do celów projektowych,

Na podstawie przekazanych danych, Wykonawca zobowiązany jest do wykonania osnowy realizacyjnej odpowiadającej następującym kryteriom:

- punkty osnowy powinny być zlokalizowane w sąsiedztwie obiektu poza Placem Budowy, tak, aby nie były narażone na zniszczenie w trakcie jej realizacji,
- odległość między punktami powinny być takie, aby umożliwiały szczegółowe wytyczenie obiektu.

Nowe punkty osnowy realizacyjnej należy zastabilizować znakiem naziemnym.

Wszystkie punkty osnowy realizacyjnej należy zabezpieczyć przed zniszczeniem przy pomocy barier drewnianych wygradzających.

## 5.3 Wyznaczenie obiektu

Wykonawca na bazie osnowy realizacyjnej przeprowadzi wyznaczenie obiektu poprzez:

- wytyczenie osi obiektu,
- wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, a w szczególności podpór (zgodnie z rysunkami zawartymi w dokumentacji).
- wytyczeniu krawędzi fundamentów
- wytyczeniu usytuowania krawężników, elementów odwodnienia, itp.
- wytyczenie deskowań podpór
- wytyczenie deskowań ścian czołowych
- pionowanie deskowań

Wyznaczone punkty na osi obiektu nie powinny być przesunięte więcej niż o 1 cm w stosunku do projektowanych; rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 0,5 cm w stosunku do rzędnych projektowanych.

## 5.3 Punkty pomiarowe

Punkty pomiarowe w postaci stałych znaków wysokościowych powinny być umieszczone w konstrukcji po wykonaniu danego elementu. Punkty pomiarowe powinny zostać wklejone za pomocą żywicy, lub kleju epoksydowego w ukończone elementy konstrukcji zgodnie z dokumentacją projektową.

Dla danego obiektu powinny być prowadzone odczyty położenia stałych punktów pomiarowych jeszcze podczas budowy, tak aby można było określić przemieszczenia poszczególnych punktów względem stałych znaków wysokościowych oraz względem siebie. Pomiary powinno się zacząć zaraz po zakończeniu budowy danego elementu, kolejne etapy powinny być zgodne z etapami powstawania poszczególnych części obiektu.

Pomiary przemieszczeń powinny być zawarte w skład operatu geodezyjnego opracowanego po zakończeniu budowy.

## 5.4 Założenie stałych znaków wysokościowych

Punkty kontrolowane powinny być zastabilizowane i zabezpieczone w trakcie budowy obiektu mostowego. Jeśli w trakcie budowy nie zostały one zastabilizowane, wówczas należy to zrobić przed rozpoczęciem pierwszych prac związanych z pomiarami

odkształceń i przemieszczeń, zwracając uwagę na trwałą ich stabilizację i zabezpieczenie, a w szczególności na ich wodoszczelne osadzenie.

Oznaczenie i położenie każdego punktu kontrolowanego powinno być szczegółowo opisane (opis topograficzny), tak, aby w każdej chwili można było punkty te odszukać.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości Robót**

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wymagania dla Robót pomiarowych:

- wysokość reperów  $\pm 0,5$  cm,
- wysokości elementów projektowanych  $\pm 1$  cm,
- dokładności pomiarów poziomych  $\pm 1$  cm/50 m.

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z wyznaczeniem obiektu należy prowadzić wg ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK.

### **6.2 Sprawdzenie robót pomiarowych**

Sprawdzenie robót pomiarowych powinno być przeprowadzone wg następujących zasad:

- a) oś obiektu należy sprawdzić na wszystkich załamaniach pionowych i krzywiznach w poziomie oraz co najmniej co 10m na prostych,
- b) robocze punkty wysokościowe należy sprawdzić niwelatorem na całej długości budowanego obiektu,

Dokładność wykonania robót powinna być zgodna z pkt.5.3.

### **6.3 Kontrola umieszczenia stałych znaków wysokościowych**

Do obowiązków Wykonawcy należy zapewnienie na wszystkich etapach realizowanych prac pełnej, wewnętrznej kontroli. Kontrola ta powinna być tak zorganizowana, aby na bieżąco zapewniała możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących mieć wpływ na kolejne etapy.

Z przeprowadzonej wewnętrznej końcowej kontroli prac geodezyjnych i kartograficznych wykonawca prac (osoba posiadająca odpowiednie uprawnienia zawodowe) ma obowiązek sporządzić protokół, który będzie stanowił jeden z dokumentów do odbioru prac. Jeżeli w wyniku tej kontroli Wykonawca stwierdzi, że prace zostały wykonane wadliwie i wymagają dodatkowych opracowań, prace te winien wykonać we własnym zakresie i na swój koszt.

### **6.2 Kontrola osadzenia stałych punktów wysokościowych**

Po osadzeniu znaków wysokościowych w konstrukcji obiektu należy wykonać manualną próbę wyciągnięcia lub przemieszczenia elementu.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest ryczałt wytyczenia obiektu inżynierskiego.



## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Odbiór robót związanych z wyznaczeniem obiektu w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Inżynierowi

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

Nie występują

### **10.2 Inne dokumenty**

1. Ustawa Prawo geodezyjne i kartograficzne z dnia 17 maja 1989 r. (t.j. Dz. U. 2015 poz. 520 z późniejszymi zmianami).
2. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych GUGiK, 1979 ze zm. z 1983 r..
3. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa, 1979
4. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK, 1978 ze zm. z 1983 r.
5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK, 1983
6. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK, 1979. ze zm. z 1983r.
7. Wytyczne techniczne G-3.2 Pomiary realizacyjne, GUGiK, 1987
8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne, GUGiK, 1987.
9. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 9 listopada 2011 r. w sprawie standardów technicznych wykonywania geodezyjnych pomiarów sytuacyjnych i wysokościowych oraz opracowania i przekazywania wyników tych pomiarów do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (Dz.U 2011 nr 263 poz. 1572)
10. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 14 lutego 2012 r. w sprawie osnów geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (tekst jedn. Dz.U z 2012 r Nr 0, poz. 352)
11. Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 15 października 2012 r. w sprawie państwowego systemu odniesień przestrzennych (Dz.U z 2012 r, poz. 1247)
12. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno - kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie (tekst jedn. Dz.U z 1995 r Nr 25, poz. 133)
13. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 15 kwietnia 1999 r. w sprawie ochrony znaków geodezyjnych, grawimetrycznych i magnetycznych (Dz.U 1999 nr 45 poz. 454)
14. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie formularzy dotyczących zgłoszenia prac geodezyjnych i kartograficznych, zawiadomienia o wykonaniu tych prac oraz przekazywaniu ich wyników do państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego (tekst jedn. Dz.U z 2014 r, poz. 924).
15. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 9 lipca 2014 r. w sprawie

udostępniania materiałów państwowego zasobu geodezyjnego i kartograficznego, wydawania licencji oraz wzoru Dokumentu Obliczenia Oplaty (Dz.U. 2014 poz. 917)

16. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie sposobu i trybu uwierzytelniania przez organy Służby Geodezyjnej i Kartograficznej dokumentów na potrzeby postępowań administracyjnych, sądowych lub czynności cywilnoprawnych (Dz.U. 2014 poz. 914)

17. Rozporządzenie Ministra Administracji i Cyfryzacji z dnia 02 listopada 2015 r. w sprawie bazy danych obiektów topograficznych oraz mapy zasadniczej (Dz.U. 2015 poz. 2028).

**M.11.01.02.11 WYKONANIE WYKOPÓW FUNDAMENTOWYCH W GRUNTACH NIESKALISTYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem wykopów fundamentowych dla posadowienia obiektów inżynierskich w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wykopów fundamentowych w gruncie nieskalistym dla fundamentowania obiektów mostowych.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Materiały do wykonania robót**

**2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami PFU i Dokumentami Wykonawcy.

**2.2.2. Stosowane materiały**

Wykopy będą wykonywane jako szerokoprzestrzenne lub w ściankach szczelnych tymczasowych, zgodnie z Dokumentami Wykonawcy. Ścianki szczelne są przedmiotem odrębnej specyfikacji.

**3. SPRZĘT**

**3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu**

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

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

Do wykonania wykopów i przemieszczenia gruntu może być stosowany sprzęt:

- koparki jednoznaczyniowe kołowe, samochodowe lub gąsienicowe,
- koparki jw. z łyżką skarpową,
- koparko-spycharki,
- koparko-ładowarki,
- spycharki gąsienicowe,
- ładowarki,
- równiarki samojezdne,
- sprzęt do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szerokoprzestrzennych,

lub inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

Do wbijania ścianek szczelnych należy stosować młoty wolnospadowe, spalinowe, hydrauliczne lub powietrzne, systemy wciskające lub wibromłoty. Przy wyborze metody wbijania ścianki szczelnej Wykonawca powinien brać pod uwagę warunki gruntowe i rodzaj zastosowanych przekrojów ścianek. Wszystkie urządzenia do zagłębiania brusów powinny spełniać wymagania PN-EN 16228 [3].

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport i przechowywanie materiałów**

Zastosowane środki transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania i załadunku oraz do odległości, na którą będzie transportowany. Wykonawca jest obowiązany do zapewnienia środków bezpieczeństwa w trakcie transportu zarówno na placu budowy, jak i poza nim. Transport po drogach publicznych powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania Ogólne”.

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

Załadunek gruntu na środki transportowe powinien się odbywać w odległości co najmniej 2,0 m od krawędzi wykopu.

Odległość między środkami transportu powinna wynosić co najmniej 1,5 m, tak aby w przypadku obsunięcia się warstw gruntu robotnicy mieli możliwość ucieczki.

Grunty z wykopu należy przetransportować i sprzymować w miejscu na terenie placu budowy wskazanym przez Inżyniera lub odwieźć na składowisko Wykonawcy. Grunt może być wykorzystany do zasypania wykopów po uprzednim zaakceptowaniu przez Inżyniera. Nadmiar gruntu należy odwieźć na składowisko Wykonawcy lub na odkład.

Transport mas ziemnych powinien odbywać się pojazdami samowyładowczymi.

Transport po budowie powinien odbywać się po odpowiednio przygotowanych drogach dojazdowych.

Warunki składowania i przenoszenia brusów ścianek szczelnych – wg PN-EN 12063:2001[4].

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-B-06050:1999 [5].

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i ST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie wykopów,
- zabezpieczenie wykopów,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w dokumentacji projektowej. Jakiegokolwiek odstępstwa od dokumentacji powinny być odnotowane w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera. Będzie to podstawą do wniesienia poprawek do ilości robót w Księdze Obmiaru.

### **5.4. Wykonanie wykopów**

#### **5.4.1. Dokumentacja projektowa przygotowana przez Wykonawcę**

##### **5.4.1.1. Projekt roboczy odwodnienia**

Jeżeli w trakcie robót okaże się konieczne wykonanie odwodnienia wykopu, Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy odwodnienia wykopów, w którym zostanie opracowany system odwodnienia.

System odwodnienia musi spełniać następujące warunki:

- Musi zapewnić natychmiastowe usuwanie z miejsca robót wody opadowej bądź wody przedostającej się do wykopu z innego źródła
- W razie potrzeby musi zapewniać obniżenie zwierciadła wody w wykopie i utrzymanie go na poziomie wystarczającym do wykonania robót.

### **5.5. Wymagania dla wykonania wykopów**

#### **5.5.1. Urządzenia i materiały nieprzewidziane w dokumentacji projektowej**

- a) W przypadku natrafienia, w trakcie wykonywania robót ziemnych, na wykopaliska archeologiczne, roboty powinny być wstrzymane do czasu podjęcia przez Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków odpowiednich decyzji.
- b) W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu, na głębokości posadowienia fundamentu, na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentach Wykonawcy oraz w razie natrafienia na kurzawkę, roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

- c) Jeżeli na terenie robót ziemnych napotyka się na materiały niebezpieczne Wykonawca powinien natychmiast powiadomić o tym Inżyniera. Wykonawca powinien podjąć wszelkie środki w celu bezpiecznego przekazania i składowania takich materiałów po konsultacji z odpowiednimi służbami.
- d) Jeżeli na terenie robót ziemnych zostanie stwierdzone występowanie urządzeń podziemnych nie przewidzianych w dokumentacji projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, ciepłownicze, gazowe, elektryczne), wówczas roboty należy przerwać, powiadomić Inżyniera, a dalsze prace prowadzić po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami..

#### **5.5.2. Wykonywanie robót ziemnych w warunkach obniżonych temperatur**

W przypadku konieczności wykonywania robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamrożeniem lub usunąć przemarznąłą warstwę gruntu przed wznowieniem robót.

#### **5.5.3. Kontrola warunków gruntowo-wodnych w trakcie wykonywania robót**

W trakcie robót Wykonawca jest zobowiązany do ciągłej kontroli warunków gruntowych i porównywania ich z PFU i Dokumentami Wykonawcy. Niezgodność właściwości gruntu wydobywanego z danymi zawartymi w dokumentacji projektowej powinna być odnotowana w Dzienniku Budowy.

W trakcie funkcjonowania odwodnienia należy za pomocą właściwych metod analizować wyniki pomiarów kontrolnych, umożliwiających ocenę wpływu odwodnienia na warunki geotechniczne, zachowanie się odwadnianego obiektu i jego otoczenia. W tym celu konieczny jest monitoring poziomu ZWG, ciśnienia wody w porach gruntu i w razie potrzeby także przemieszczeń gruntu.

#### **5.5.4. Odwodnienie wykopu i zabezpieczenie dna i skarp wykopu przed wodą opadową**

Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu na dnie wykopu .

Jeżeli zajdzie potrzeba obniżenia ZWG, Wykonawca musi zapewnić stabilne w czasie obniżenie ZWG lub ciśnienia porowego i utrzymanie go na poziomie określonym w projekcie roboczym odwodnienia. Skutkiem obniżenia ZWG nie może być naruszenie stateczności skarp wykopów. Nie może też nastąpić nadmierne podnoszenie się dna wykopu lub jego przebicie na skutek nadwyżki ciśnienia wody.

W przypadku, gdy zachodzi potrzeba sprowadzenia do wykopu wód opadowych z terenu przylegającego do wykopu, w skarpie powinny być wykonane odpowiednio umocnione spływy (betonowe, z bruku), w miejscach z góry do tego przeznaczonych. W razie potrzeby dolne części skarp, narażone na niszczące działanie wody można wzmacniać płytami betonowymi prefabrykowanymi lub wykonać z betonu układanego bezpośrednio na zboczach skarp.

Niedopuszczalne jest pompowanie wody gruntowej bezpośrednio z dołów fundamentowych w gruntach sypkich drobnoziarnistych.

Niedopuszczalne jest naruszenie struktury mieszanki betonowej przez pompowanie wody bezpośrednio z wykopu podczas betonowania.

#### **5.5.5. Warunki ogólne wykonania wykopów**

- a) Metoda wykonania wykopów powinna być dobrana w zależności od wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu oraz posiadanego sprzętu mechanicznego.

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

c) Skarpy wykopów powinny być zabezpieczone przed niszczącym działaniem wód opadowych zgodnie z projektem roboczym odwodnienia.

d) Wykopy o głębokości powyżej 4,0 m należy wykonywać stopniami (piętami) z tym, że z każdego stopnia powinien być urządzony wjazd dla środków transportowych oraz przewidziane odprowadzenie wody uniemożliwiające jej spływanie na stopnie położone niżej. Przy ręcznym odspajaniu gruntu zaleca się wykonanie stopni o wysokości nie większej niż 1,5 m.

e) Zapewnienie bezpieczeństwa konstrukcji znajdujących się na, przyległym do robót ziemnych, terenie należy do obowiązków Wykonawcy.

f) Jeżeli w dokumentacji projektowej nie podano inaczej, minimalne bezpieczne nachylenie skarp wykopów o głębokości do 4,0 m powinno wynosić:

- w gruntach niespoistych oraz w gruntach spoistych w stanie plastycznym 1:1,5
- w mieszanina frakcji piaskowej z ilową i pyłową o  $I_p \leq 10\%$  oraz w rumoszach zwietrzelinowych zawierających powyżej 2% frakcji ilowej 1 :1,25
- w ilach i mieszaninach frakcji ilowej z piaskową i pyłową, zawierających powyżej 10% frakcji ilowej w stanie co najmniej twardoplastycznym 1:0,5
- nachylenie skarp wykopu o głębokości większej niż 4,0 m należy przyjmować na podstawie obliczeń stateczności skarpy
- na pasie terenu przylegającym do górnej krawędzi wykopu, na szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu spadek powinien być taki, aby umożliwiał odpływ wody od krawędzi wykopu

g) Należy zwracać uwagę, aby nie naruszyć warstw gruntu poniżej projektowanego poziomu. W tym celu wykopy należy wykonywać do głębokości mniejszej niż projektowana co najmniej o 20 cm, a w wykopach wykonywanych mechanicznie o 30 do 60 cm (w zależności od rodzaju gruntu). Pozostawiona warstwa powinna być usunięta koparką z łyżką skarpową bezpośrednio przed wykonaniem fundamentów lub innych robót. W przypadku przegłębienia wykopu w stosunku do poziomu przewidzianego w dokumentacji projektowej, dopuszcza się wyrównanie poziomu posadowienia przez pogrubienie korka betonowego na koszt Wykonawcy.

#### **5.5.6. Wykonanie wykopów w gruntach spoistych**

Struktura gruntów spoistych może być łatwo naruszona przy wykonywaniu robót ziemnych za pomocą koparek mechanicznych, powodujących wstrząsy przy poruszaniu się po dnie wykopu. Z tych względów przy gruntach spoistych należy stosować koparki mechaniczne z wysięgnikiem, poruszające się poza obrębem wykopu. Przy wykonywaniu wykopów fundamentowych konieczne jest przestrzeganie następujących zasad:

Wykopy należy chronić przed dopływem wody opadowej. Nie można pozwalać na gromadzenie się wody w wykopie. Dlatego należy odpompowywać lub odprowadzać wodę grawitacyjnie, również w czasie przerw w robotach i zwiększać nasilenie pompowania w okresie deszczów.

W przypadku wykonywania robót ziemnych za pomocą maszyn poruszających się wewnątrz wykopu należy pozostawić nienaruszoną warstwę gruntu 40 do 50 cm ponad projektowanym poziomem dna i warstwę tę usunąć za pomocą maszyn poruszających się poza granicami wykopu.

W gruntach spoistych niezależnie od sposobu wykonywania robót ziemnych zaleca się pozostawić nienaruszoną warstwę grubości 40 do 50 cm i usunąć ją możliwie na krótko przed przystąpieniem do wykonywania fundamentu.

Bezpośrednio po usunięciu ostatniej warstwy gruntu należy ułożyć beton wyrównawczy w celu zabezpieczenia podłoża przed namakaniem wodą..

#### **5.5.7. Wymiary wykopów fundamentowych**

Wymiary wykopów fundamentowych powinny być dostosowane do wymiarów fundamentów budowli w planie, sposobu wykonywania wykopów, rodzaju gruntu, oraz konieczności i możliwości zabezpieczenia zboczy wykopów, poziomu wody gruntowej. W przypadku, gdy nie zachodzi możliwość wykonania bezpośredniego pochylenia skarp wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi.

#### **5.6. Zabezpieczenie ścian wykopów**

##### **5.6.1. Zabezpieczenie wykopu ściankami szczelnymi**

Wykonanie zabezpieczenia ściankami szczelnymi powinno być wykonane zgodnie z PN-EN 12063:2001 [4] oraz ST M.11.01.09. Ścianki szczelne wykonane w ramach tymczasowego zabezpieczenia wykopu podlegają wyciągnięciu. Odległość wbicia ścianek szczelnych od krawędzi fundamentów powinna zapewniać nienaruszenie stanu gruntu pod fundamentem.

#### **5.7. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.M.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Program badań**

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

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca jest zobowiązany do porównania faktycznego poziomu terenu z rzędnymi przyjętymi w Dokumentach Wykonawcy.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca również powinien uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające do obrotu i powszechnego stosowania materiały do zabezpieczeń ścian wykopów (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami projektu roboczego umocnienia dostarczonego przez Wykonawcę.

##### **6.2.2. Badania w trakcie i po wykonaniu robót**

W trakcie robót Wykonawca powinien kontrolować na bieżąco:

a) zgodność warunków gruntowo-wodnych z dokumentacją projektową, przez wykonanie badań gruntu w trakcie wykonywania wykopów wg normy PN-88/B-04481 [4]

b) zgodność wykonywanych robót z dokumentacją projektową; dopuszczalne odchyłki od ustaleń dokumentacji projektowej wynoszą:

- dla spadków terenu:  $\pm 0,002$
- dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych:  $\pm 0,010$
- dla rzędnych w siatce kwadratów 40x40 m:  $\pm 4$  cm



- dla rzędnych dna wykopu pod fundamenty (przed wykonaniem korka betonowego):  $\pm 2$  cm
- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna  $>1,5$  m:  $\pm 15$  cm
- dla wymiarów w planie wykopu o szerokości dna  $<1,5$  m:  $\pm 5$  cm

c) funkcjonowanie systemu odwodnienia wg pkt.5.5.2.5.

d) sprawdzenie umocnienia wykopu na zgodność z pkt.5.3.

e) sprawdzenie zgodności wskaźnika zagęszczenia dna wykopu zgodnie z wymaganym w dokumentacji PW

W przypadku stwierdzenia występowania gruntów słabonośnych należy wykonać wzmocnienie podłoża w technologii określonej w dokumentacji PW, zgodnie z zapisami STWiORB odpowiedniej dla danego zakresu robót.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr sześcienny [m<sup>3</sup>] gruntu w stanie rodzimym wraz z zabezpieczeniem oraz odwodnieniem wykopu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane wykopy,
- odwodnienie wykopu,
- umocnienie wykopu.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1]

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

1. PN-EN 10248:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych
2. PN-EN 16228 Sprzęt do wiercenia i fundamentowania. Bezpieczeństwo. Część 1-7.
3. PN-EN 12063:2001 Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych. Ścianki szczelne
4. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu

**M.11.01.04****ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM****M.11.01.04.11****ZASYPANIE WYKOPÓW Z ZAGĘSZCZENIEM Z GRUNTU PRZEPUSZCZALNEGO****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zasypaniem wykopów fundamentowych dla posadowienia drogowych obiektów inżynierskich projektowanych w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z zasypaniem wykopów fundamentowych wraz z zagęszczeniem wykonanej zasypki dla obiektów mostowych.

Roboty obejmują:

- zasypanie wykopów fundamentowych
- wykonanie zasypki za obiektami
- zagęszczenie wykonanej zasypki.

Zasypka za przyczółkami wg zasad niniejszej ST powinna być wykonana w obrębie klina odłamu, ograniczonego płaszczyzną odchyloną od poziomu pod kątem 45° biegnącą od tylnej górnej krawędzi skarpy wykopu fundamentowego w górę lub według szczegółowego zarysu przedstawionego w dokumentacji projektowej.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi polskimi normami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.1.** Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12, w gramach na centymetr sześcienny,

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481, w gramach na centymetr sześcienny.

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

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

gdzie:

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

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

**1.4.3.** Ukop – miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót ziemnych, lecz w obrębie pasa robót drogowych.

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

## **1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2 MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

2.2.1. Materiał do zasyпки wykopów fundamentowych.

Rodzaj materiału zasyпки został określony w dokumentacji projektowej. Materiałem stosowanym do zasypania wykopów fundamentowych mogą być grunty wydobyte z wykopów fundamentowych, o ile nie są zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%), materiałami agresywnymi w stosunku do budowli, gruntami wysadzinowymi, ani odpadami chemicznymi.

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

Do zasypywania fundamentów wykonywanych w gruntach spoistych należy stosować grunt rodzimy lub inny grunt o podobnych właściwościach jak grunt pochodzący z wykopu. Do zasypywania fundamentów w gruntach niespoistych należy stosować grunt niespoisty. Rodzaj zasypywanego gruntu powinien być zgodny z rodzajem gruntu pokazanym w Dokumentacji Projektowej.

Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998 [3]:

- pod względem przydatności do budowy nasypów – jako grunty przydatne i przydatne z zastrzeżeniami – z zachowaniem zastrzeżeń wg Tabeli 1a,
- pod względem wysadzinowości – jako grunty niewysadzinowe, wątpliwe i wysadzinowe wg Tabeli 1b (ale równocześnie dopuszczone jako przydatne z zastrzeżeniami w Tabeli 1a).
- pod względem wskaźnika różnoziarnistości  $U > 5$
- pod względem maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu  $r_{ds} > 1,6 \text{ g/cm}^3$ .
- dla górnej warstwy zasyпки o grubości do 0,5 m należy przyjąć parametry jak dla GWN, w drodze wskaźnik nośności CBR 10% wg PN-S-02205:1998
- pod względem badania wskaźnika wodoprzepuszczalności przyjmuje się zgodnie z tablicami Bayera.

Tabela 1a. Przydatność gruntów do wykonania budowli ziemnych

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

Tabela 1b. Podział gruntów pod względem wysadzinowości

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Jednostki	Grupy gruntów		
			Niewysadzinowe	Wątpliwe	Wysadzinowe
	1	2	3	4	5
1	Rodzaj gruntu		<ul style="list-style-type: none"> <li>• rumosz niegliniasty</li> <li>• żwir</li> <li>• pospółka</li> <li>• piasek gruby</li> <li>• piasek średni</li> <li>• piasek drobny</li> <li>• żużel nierozpadowy</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• piasek pyłasty</li> <li>• zwietrzelnina gliniasta</li> <li>• rumosz gliniasty</li> <li>• żwir gliniasty</li> <li>• pospółka gliniasta</li> </ul>	<b>mało wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• glina piaszczysta zwięzła, glina zwięzła, glina pyłasta zwięzła</li> <li>• il, il piaszczysty, il pyłasty</li> </ul> <b>bardzo wysadzinowe</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• piasek gliniasty</li> <li>• pył, pył piaszczysty</li> <li>• glina piaszczysta, glina, glina pyłasta</li> <li>• il warwowy</li> </ul>
2	Zawartość cząstek $\leq 0,075$ mm $\leq 0,02$ mm	%	$< 15$ $< 3$	od 15 do 30 od 3 do 10	$> 30$ $> 10$
3	Kapilarność bierna $H_{kb}$	m	$< 1,0$	$\geq 1,0$	$> 1,0$
4	Wskaźnik piaszkowy $WP$		$> 35$	od 25 do 35	$< 25$

Wysadzinowość gruntów należy określać na podstawie poniższych kryteriów:

- opis makroskopowy,
- zawartość drobnych cząstek gruntów ( $\leq 0,075$ mm i  $\leq 0,02$ mm), wg PN-EN 933-1:2012E [7];
- oznaczenie wskaźnika piaszkowego  $WP$  (SE), wg PN-EN 933-8:2012E, Załącznik A [8];
- oznaczenie kapilarności biernej  $H_{kb}$ , wg PN-B-04493:1960 [10].

### 2.2.2. Materiał do wykonania zasyпки za przyczółkami i stożków przyczółków

Jako materiał służący do zasyпки za przyczółkami i stożków przyczółków należy stosować żwiry, mieszanki i piaski co najmniej średnioziarniste o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynniku filtracji  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s. Grunty nie mogą być zanieczyszczone gruntami organicznymi (zawartość części organicznych nie powinna przekraczać 2%).

Maksymalna gęstość objętościowa szkieletu  $r_{ds} > 1,6$  g/cm<sup>3</sup>.

Dla górnej warstwy zasyпки o grubości do 0,5 m należy przyjąć parametry jak dla GWN, w drodze wskaźnik nośności CBR 10% wg PN-S-02205:1998.

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

Pozyskiwanie gruntu z dokopu lub ukopu może rozpocząć się dopiero po pobraniu próbek i zbadaniu przydatności zalegającego gruntu do wykonania zasypek oraz po wydaniu zgody na piśmie przez Inżyniera. Głębokość, na jaką należy ocenić przydatność gruntu powinna być dostosowana do objętości gruntu pozyskiwanego z dokopu. Dopuszcza się wykonanie nasypów wyłącznie z gruntów, które spełniają szczegółowe wymagania zawarte w normie PN-S-02205:1998 oraz pkt.2.2.1 niniejszej ST.

## 3 SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”[1].

### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Sprzęt zastosowany do wykonania zasypek podlega akceptacji przez Inżyniera.

Do zagęszczania zasypek można zastosować sprzęt:

- gładkie walce stalowe
- walce ogumione

- lekkie, średnie, ciężkie walce wibracyjne
- ubijaki
- lekkie, ciężkie płyty wibracyjne.

Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy.

## **4 TRANSPORT**

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

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

### **4.2 Transport materiałów**

Zastosowane środki i sposób transportu powinny być dostosowane do kategorii gruntu, jego objętości, techniki odspojenia, sposobu załadunku i odległości transportu.

Załadunek, transport, rozładunek i składowanie materiału zasypki nie może powodować obniżenia jego właściwości.

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 DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami technicznymi wykonania i badania określonymi w normie PN-S- 02205: 1998[3].

### **5.2 Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z PFU i Dokumentami Wykonawcy.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie zasypki,
- zagęszczenie zasypki,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- a) ustalić materiały i sprzęt niezbędne do wykonania robót,
- b) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4 Wykonanie zasypek**

#### **5.5.1. Ułożenie zasypek**

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich elementów konstrukcji i odbiorze projektowanych robót, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namulów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w przypadku potrzeby odwodnione. Ławy fundamentowe i ściany przyczółków można zasypywać po ich zaizolowaniu.

Grunt zasypowy powinien spełniać wymagania podane w pkt. 2.

### 5.5 Zagęszczenie gruntu zasypowego

Grunt należy zagęszczać niezwłocznie po wbudowaniu.

Każda warstwa gruntu nasypowego powinna być zagęszczana mechanicznie. Kolejną warstwę gruntu można układać po stwierdzeniu uzyskania wymaganych parametrów już ułożonej warstwy. Należy zwrócić uwagę, aby podczas zagęszczania nie uszkodzić izolacji.

Grubość zagęszczanych warstw winna wynosić:

- a) przy zagęszczaniu lekkimi walcami - max. 0,2 m,
- b) przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - max. 0,4 m,
- c) przy ubijaniu ciężkimi tarczami - od 0,5 m do 1,0 m w zależności od ich masy i wysokości spadania, przy czym grubość ubijanej warstwy nie powinna być większa od średnicy tarczy.

W okolicach urządzeń lub warstw odwadniających oraz instalacji grunt powinien być zagęszczany ręcznie do wysokości około 30 cm powyżej urządzenia lub warstwy odwadniającej, w taki sposób aby nie uszkodzić systemu odwadniającego.

Zagęszczanie gruntu powinno odbywać się przy jednoczesnej, stałej kontroli laboratoryjnej. Wskaźnik zagęszczenia powinien wynosić co najmniej:

- 1,03 wg Proctora dla górnej warstwy nasypu do głębokości 2,0 m
- 1,00 wg Proctora dla warstwy poniżej 2,0 m
- 0,97 wg Proctora dla stożków nasypu. BN-77/8931-12

Badanie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg BN-77/8931-12 i PN-88/B-04481

Metoda polega na oznaczeniu gęstości objętościowej gruntu, jego wilgotności i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego oraz na wyliczeniu z otrzymanych wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu  $I_s$ .

- a. Obliczenie gęstości objętościowej gruntu:

$$\rho = M/V_d$$

gdzie:  $\rho$ - gęstość objętościowa gruntu [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ],

M- masa gruntu z dołka lub wciskanego cylindra [g],

$V_d$ - objętość dołka lub wciskanego cylindra [ $\text{cm}^3$ ].

- b. Obliczenie gęstości objętościowej szkieletu gruntowego

$$\rho_d = 100 \cdot \rho / 100 + w$$

gdzie:  $\rho_d$ - gęstość objętościowa szkieletu gruntowego [ $\text{g}/\text{cm}^3$ ],

w- wilgotność gruntu

- c. Obliczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$

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

gdzie:  $\rho_{ds}$ - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego otrzymana z oznaczenia metodą Proctora wg PN-88/B-04481

Proponuje się za zgodą Inżyniera dopuszczenie badania wskaźnika zagęszczenia z wykorzystaniem sondy dynamicznej SD-10 zgodnie z Instrukcją Badań Podłoża Gruntowego Budowli Drogowych i Mostowych Generalnej Dyrekcji Dróg Publicznych (Warszawa 1998).



Wykres 1. Wykres zależności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  od liczby uderzeń  $N_{10}$  sporządzony na podstawie [10]

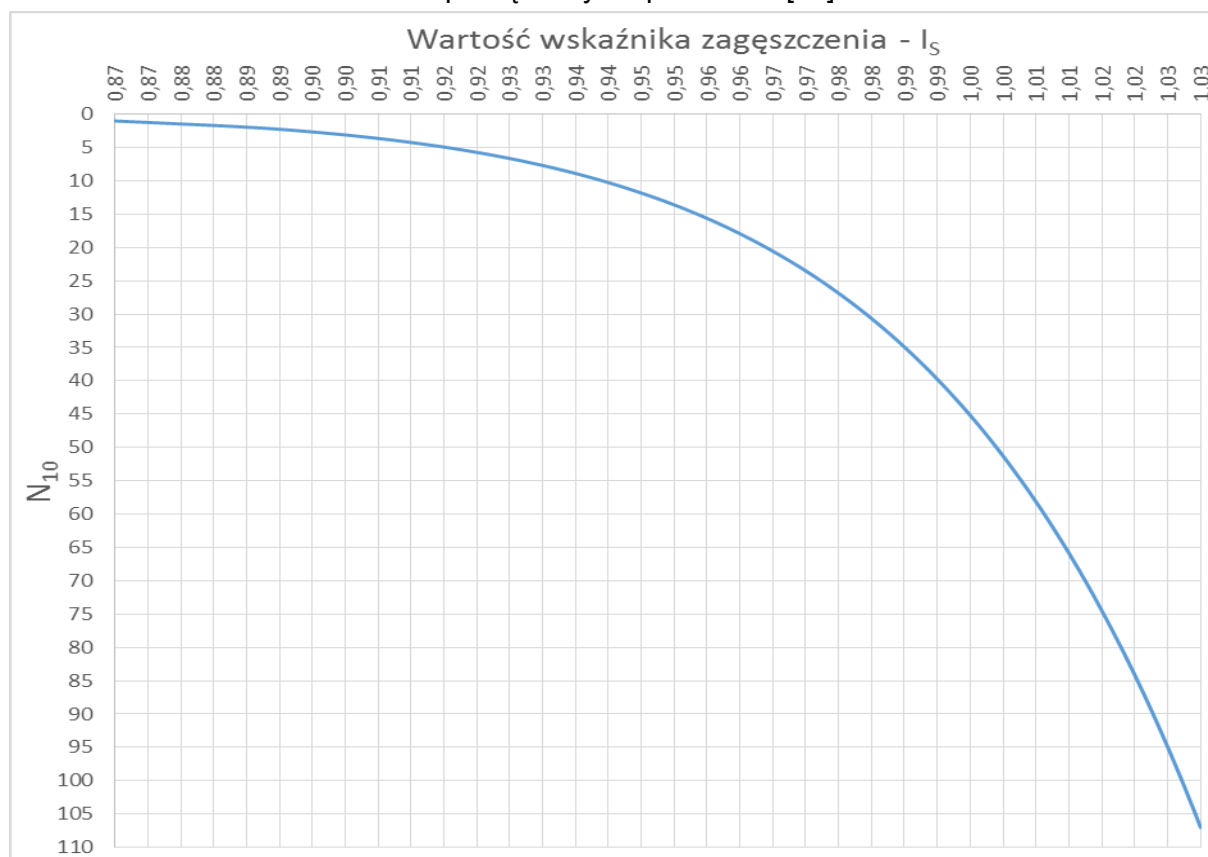


Tabela 2. Tabela zależności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  od liczby uderzeń  $N_{10}$  sporządzony na podstawie [10]

$I_s$	$N_{10}$	$I_s$	$N_{10}$
0,90	3	0,97	25
0,91	4	0,98	30
0,92	5	0,99	40
0,92	6	0,99	45
0,93	7	1,00	46
0,93	8	1,00	50
0,94	9	1,01	60
0,94	10	1,01	70
0,95	12	1,02	80
0,95	15	1,02	90
0,96	18	1,03	95
0,96	20		

Wilgotność optymalną  $w_{opt}$  i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego  $r_{ds}$  oznacza się w aparacie Proctora, według metod opracowanych przez Proctora, polegających na ubijaniu kilku warstw gruntu w cylindrze określoną energią. Ważne jest, aby warunki zagęszczenia w aparacie Proctora odpowiadały warunkom zagęszczenia nasypu w skali naturalnej. W tym celu należy wybrać najbardziej odpowiednią metodę zagęszczania gruntu w laboratorium. Polska norma PN-88/B-04481 przewiduje cztery metody określania

wilgotności optymalnej  $w_{opt}$  i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego  $r_{ds}$  w aparacie Proctora. Warianty oznaczania tych parametrów przedstawia poniższa tabela.

Metoda	Cylinder	Rodzaj ubijaka	Liczba warstw	Liczba uderzeń	Wysokość opuszczania ubijaka [cm]	Jednostkowa energia zagęszczania [J/cm <sup>3</sup> ]	Wymiar oczek sita do przesiewu [mm]
I	mały	lekki	3	25	32,0	0,59	6
II	duży	lekki	3	55	32,0	0,59	10
III	mały	ciężki	5	25	48,0	2,65	6
IV	duży	ciężki	5	55	48,0	2,65	10

Do badania wilgotności optymalnej i maksymalnej gęstości objętościowej szkieletu gruntowego służy aparat Proctora w wersji ręcznej lub mechanicznej.

Wilgotność technologiczna gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być dostosowana do metody zagęszczania, rodzaju gruntu i rodzaju stosowanego sprzętu. Decydującym kryterium jest możliwość uzyskania wymaganego zagęszczenia gruntu. W przypadku zagęszczania walcami statycznymi wilgotność powinna być zbliżona do optymalnej (z tolerancją  $\pm 2\%$ ), w przypadku użycia sprzętu wibracyjnego zalecana jest wilgotność mniejsza od optymalnej. Jeżeli wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest większa od wilgotności optymalnej o wartość większą od odchyłek podanych w pkt.6., to grunt należy przesuszyć w sposób naturalny lub ulepszyć przez zastosowanie dodatku spoiw. Jeżeli zachodzi taka potrzeba, to zaleca się zwiększenie wilgotności gruntu przez zraszanie wodą.

Przy zagęszczaniu gruntów nasypowych, dla uzyskania równomiernego wskaźnika należy:

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

Obiekty obsypywane obustronnie powinny być obsypywane i zagęszczane równomiernie z obu stron. Różnica poziomów zasypki nie powinna w takim przypadku przekraczać 0,5 m, jeżeli nie jest to uzasadnione obliczeniami statycznymi.

Niedopuszczalne jest formowanie i zagęszczanie nasypów za przyczółkami w granicy klina odłamu przy użyciu ciężkiego sprzętu. Trudnodostępne miejsca przestrzeni mogą być wypełnione gruntem stabilizowanym cementem. Niedopuszczalne jest ich wypełnienie upłynnionym gruntem niespoistym.

## 5.6 Wykonywanie zasypek w okresie mrozów i deszczu

W okresie dreszczu i mrozów zasypki należy wykonywać jedynie z gruntów i materiałów przydatnych bez zastrzeżeń zgodnie z PN-S-02205:1998 [3].

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

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

W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypek powinno być przerwane. Przed wznowieniem prac należy usunąć śnieg z powierzchni wykonanej już zasypki.

Jeżeli warstwa niezagęszczanego gruntu zamrzła to przed wznowieniem robót należy usunąć zamrzłą część, lub wstrzymać roboty do momentu rozmarznięcia.

## 5.7 Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z PFU oraz Dokumentami Wykonawcy. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## 6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

### 6.2 Kontrola wykopu przed wykonaniem zasypki

Przed przystąpieniem do zasypania wykopów należy sprawdzić ich stan (czy są oczyszczone ze śmieci, torfów, gyty, namulów, wody).

### 6.3 Badanie gruntu do wykonania zasypek

Należy sprawdzić rodzaj i stan gruntu przeznaczonego do zasypania wykopów. Badania przydatności gruntów powinny być wykonane na próbkach pobranych z każdej partii pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż 3 razy na obiekt.

Grunt powinien odpowiadać wymaganiom punktu 2 niniejszej ST:

- skład granulometryczny należy sprawdzać wg PN-EN 933-1: 2012E [7]
  - grunty do zasypywania wykopów fundamentowych filarów nie powinny zawierać frakcji większych niż 100 mm
  - zawartość części organicznych należy sprawdzać wg PN-B-04481:1988.
  - zawartość części organicznych w gruncie do zasypek nie powinna przekraczać 2%.
- współczynnik filtracji dopuszcza się ustalać na podstawie uziarnienia gruntu oraz jego porowatości (zaleca się korzystanie z danych empirycznych albo obliczanie ze wzorów Slichtera lub Bayera), a w przypadkach wątpliwych metodami laboratoryjnymi wg Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”[5]:
  - współczynnik filtracji dla gruntów do zasypywania wykopów fundamentowych przyczółków, zasypek za przyczółkami i stożków przyczółków powinien wynosić  $k_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s

### 6.4 Badanie stanu zagęszczenia wykonania zasypek

- Badanie wskaźnika zagęszczenia, wg pkt 1.4.1. należy wykonywać co najmniej 3 razy na 500 m<sup>3</sup> objętości zasypki, lecz nie rzadziej niż 3 razy dla każdej podpory:
- wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien wynosić  $I_s \geq 1,00$  zgodnie z PFU i Dokumentami Wykonawcy.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie warstwy nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, jeżeli powyższe działania nie dadzą zadowalającego rezultatu.

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

- Wilgotność optymalną należy oznaczać na podstawie próby normalnej metodą I wg PN-B-04481:1988 [4].
- Odchylenia od wilgotności optymalnej w trakcie zagęszczania zasypki nie powinny przekraczać  $\pm 2\%$

## **6.5 Kontrola rzędnych**

Rzędne wykonanych nasypów i ich spadki powinny być zgodne z PFU i Dokumentami Wykonawcy.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać  $\pm 2$  cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 5%. Nierówność powierzchni wykonanego stożka (wybrzuszenia i wklęsnięcia) mierzona łata długości 3 m nie powinna przekraczać  $\pm 2$  cm.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest:

Dla M.11.01.04.11 Jednostką obmiarową jest m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanej zasypki z gruntu przepuszczalnego

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- oczyszczenie dna wykopu,
- ułożenie i zagęszczenie poszczególnych warstw,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne
2. M-11.01.02. Wykopy w gruncie nieskalistym
3. PN-S- 02205: 1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
4. PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu
5. Instrukcji ITB nr 339, 1996 „Badanie szczelności izolacji mineralnych składowisk odpadów”
6. D.02.03.01 Wykonanie nasypów dla robót drogowych
7. PN-EN 933-1:2012E Badania geometrycznych własności kruszyw. Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
8. PN-EN 933-8:2012E Badania geometrycznych właściwości kruszyw Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
9. BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu

10. Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych – Część 2. Załącznik. Opracowanie IBDiM na zlecenie GDDKiA, Warszawa 1998r.

**M.11.01.08 WZMOCNIENIE PODŁOŻA FUNDAMENTÓW BEZPOŚREDNICH POPRZECZ WYMIANĘ GRUNTU**

M.11.01.08.11 WYKONANIE WZMOCNIENIA PODŁOŻA FUNDAMENTÓW „BEZPOŚREDNICH” POPRZECZ WYMIANĘ NA GRUNT NOŚNY

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (STWiORB)**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dla wykonania i odbioru dla robót związanych z wzmocnieniem podłoża fundamentów bezpośrednich poprzez wymianę gruntu na grunt nośny lub grunt stabilizowany cementem dla posadowienia obiektów inżynierskich w ramach realizacji zadania pn.: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie.”

**1.2. Zakres stosowania STWiORB**

Specyfikacja jest stosowana jako Dokument Kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych STWiORB**

Zakres robót obejmuje wyminę słabonośnego podłoża pod fundamentami bezpośrednimi na obiektach inżynierskich na grunt nośny lub grunt stabilizowany cementem do głębokości wskazanej przez Dokumentację Projektową. Z uwagi na punktowe rozpoznanie podłoża, zakres wymiany podany w Dokumentacji Projektowej ma charakter przybliżony.

**1.4. Określenia podstawowe**

Mieszanka cementowo-gruntowa – mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających grunt, jak np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

Grunt stabilizowany cementem – mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

Ulepszone podłoże – warstwa podłoża gruntowego leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona cementem, stosowana wówczas, gdy podłoże ma małą nośność.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu gruntu w nasypie, określona wg BN-77/8931-12[32],

w gramach na centymetr sześcienny,

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntu zagęszczonego wg PN-B-04481[30],

w gramach na centymetr sześcienny.

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

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

gdzie:

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

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

Wilgotność optymalna gruntu – wilgotność, przy której grunt ubijany w sposób znormalizowany uzyskuje maksymalną gęstość objętościową

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

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

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Materiały do wymiany gruntu na grunt stabilizowany cementem**

#### **2.2.1 Cement**

Należy stosować cement klasy 32,5: portlandzki (CEM I), portlandzki z dodatkami (CEM II) lub hutniczy (CEM III) wg PN-EN 197-1.

Każda partia cementu powinna posiadać oznakowanie CE i zostać zużyta w podanym okresie przydatności.

#### **2.2.2. Grunty**

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem, należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych, wykonanych według metod podanych w PN-S-96012. Do wykonania ulepszanego podłoża z gruntów stabilizowanych cementem należy stosować grunty spełniające wymagania podane w tablicy 1.

Ostatecznie grunt można uznać za przydatny do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek gruntu stabilizowanego są zgodne z wymaganiami określonymi w pkt 2,2 tablica 2.

Tablica 1. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem (wg PN-S-96012)

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie, % (m/m): – zawartość ziarn przechodzących przez sito # 50mm, 100 % (m/m), nie mniej niż – zawartość ziarn przechodzących przez sito # 25 mm, 85-100 % (m/m), powyżej – zawartość ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, 50 - 100 % (m/m), powyżej – zawartość ziarn przechodzących przez sito # 0,25 10-100 mm, % (m/m), powyżej – zawartość ziarn przechodzących przez sito # 0,05 0-100 mm, % (m/m), powyżej – zawartość części mniejszych od 0,002, % (m/m), 20 poniżej	100 85-100 50-100 10-100 0-100 20	PN-88/B-04481
2	Granica płynności, % (m/m), nie więcej niż	40	
3	Wskaźnik plastyczności, % (m/m), nie więcej niż	15	
4	Odczyn pH	Od 5 do 8	
5	Zawartość części organicznych, % (m/m), nie więcej niż	2,0	
6	Zawartość siarczanów, przeliczonych na SO <sub>3</sub> , % (m/m), nie więcej niż	1,0	PN-B-06714-28

Grunty nie spełniające wymagań określonych w tablicy 1, mogą być poddane stabilizacji po uprzednim ulepszeniu chlorkiem wapniowym, wapnem, popiołami lotnymi.

Grunty o granicy płynności  $40 \div 60$  % i wskaźniku plastyczności  $15 \div 30$  % mogą być stabilizowane cementem dla ulepszanego podłoża pod warunkiem użycia specjalnych maszyn, umożliwiających ich rozdrobnienie i przemieszanie z cementem.

#### 2.2.3. Kruszywa

Do stabilizacji cementem należy stosować kruszywo naturalne, spełniające wymagania podane w WT-5 Mieszanki związane spoiwem hydraulicznym dla dróg krajowych 2010, Tablica 1.1 dla kruszyw do podbudowy pomocniczej i ulepszanego podłoża.

Ostatecznie kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.3 tablica 2.

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania na terenie budowy, to powinno być ono składowane w przyzmach, na utwardzonym i dobrze odwodnionym placu, w warunkach zabezpieczających przed zanieczyszczeniem i przed wymieszaniem różnych rodzajów kruszyw.

#### 2.2.4. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą.

#### 2.2.5. Dodatki ulepszające

Przy stabilizacji gruntów cementem, w przypadkach uzasadnionych, stosuje się następujące dodatki ulepszające:

- wapno niegaszone lub suchogaszone wg PN-EN 459-1,
- popioły lotne wg PN-S-96035,
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127,

Za zgodą Inżyniera mogą być stosowane inne dodatki o sprawdzonym działaniu, posiadające świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie drogowym.

#### 2.2.6. Domieszki

Domieszki powinny być zgodne z PN-EN 934-2.

Jeśli w mieszance mają być zastosowane środki przyspieszające lub opóźniające wiązanie, należy to uwzględnić przy projektowaniu składu mieszanki.



**2.3. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem**

Warstwa gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 powinna spełniać wymagania określone w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem

Lp	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
	Po 7 dniach	Po 28 dniach	
1	1,0÷1,6	1,5÷2,5	0,6

**2.4. Materiały stosowane do wykonania wymiany na grunt nośny.****2.4.1 Grunty**

W miejsce usuniętego gruntu, do wypełnienia wykopów należy użyć naturalnych gruntów rodzimych mineralnych nieskalistych niespoistych, niewysadzinowych. Grunty te powinny odpowiadać wymaganiom przydatności jak grunty do budowy nasypów wg STWiORB M.11.01.04 i umożliwiać osiągnięcie po wbudowaniu założonego projektem wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$  lub stopień zagęszczenia  $I_D \geq 0,6$  w całej objętości gruntu.

W przypadku konieczności podwodnego układania zasypki należy stosować grunty (materiały) niewrażliwe na działanie wody i łatwe do zagęszczenia. Jako grunt do wymiany należy zastosować grunt niespoisty, niewysadzinowy przeznaczony do budowy nasypów zgodnie z normą PN-S-02205:1998, umożliwiający osiągnięcie projektowanego wskaźnika/stopnia zagęszczenia. Miejsca poboru (ukopy/dokopy) powinny być pozyskane zgodnie z obowiązującymi przepisami oraz wymaganiami zawartymi w STWiORB M.11.01.04.

**2.4.2 Geowłóknina separacyjna**

W przypadku gdy wymieniany jest grunt o charakterze spoistym należy wykonać warstwę separującą z geowłókniny na styku gruntu rodzimego i gruntu zasypowego. Należy stosować geowłókninę o parametrach:

- siła przebicia (metoda CBR):  $\geq 0,80$  kN,  $-0,080$  kN
- wytrzymałość (UTS) na rozciąganie (wzdłuż/wszerz pasma):  $\geq 12/12$  kN/m,
- wydłużenie względne przy obciążeniu maksymalnym (wzdłuż/wszerz pasma): max. 45/45 %.

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**3.2. Sprzęt do wykonania robót**

Do wykonania ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami należy stosować następujący sprzęt:

- a) przy zastosowaniu mieszania na miejscu
  - mieszarki jedno lub wielowirnikowe do wymieszania gruntu ze spoiwami,
  - spycharki, równiarki lub sprzęt rolniczy (pługi, brony, kultywatory) do spulchniania gruntu,
  - ciężkie szablony do wyprofilowania warstwy,
  - rozsypywarki wyposażone w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypywania spoiw,
  - przewożne zbiorniki na wodę, wyposażone w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
  - walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
- b) przy zastosowaniu mieszania w mieszarkach stacjonarnych
  - mieszarki stacjonarne
  - układarki lub równiarki do rozkładania mieszanki,
  - walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statyczne do zagęszczania,
  - zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

4.

### **4.2. Transport**

Transport spoiwa hydraulicznego powinien odbywać się w sposób chroniący go przed zawilgoceniem i zanieczyszczeniem. Transport mieszanki gruntu z cementem lub kruszywa z cementem z wytwórni do miejsca wbudowania powinien odbywać się w sposób zapobiegający rozsegregowaniu mieszanki oraz utracie wilgotności. Mieszanke kruszywowo-cementową można przewozić dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca zobowiązany jest do sporządzenia Programu Zapewnienia Jakości (PZJ), który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

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

Ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem nie może być wykonywane, gdy podłoże jest zamrożone i podczas opadów deszczu i śniegu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 7 dni.

### **5.3. Skład mieszanki cementowo-gruntowej (cementowo – kruszywowej)**

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać 8% w stosunku do masy suchego gruntu (kruszywa).

Zawartość wody w mieszance gruntowo-cementowej powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481, z tolerancją +10 %, - 20 % jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać wymagania wytrzymałościowe gruntu (kruszywa) stabilizowanego cementem określone w punkcie 2,2 tablica 2. niniejszej specyfikacji.

### **5.4. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu**

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprzejęściowych lub jednoprzejęściowych.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokość, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu, lecz nie głębiej niż 0,5m.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Wilgotność mieszanki przed zagęszczeniem nie może różnić się od wilgotności optymalnej o więcej niż +10%, -20% jej wartości.

Czas od momentu rozłożenia cementu na gruncie do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy powierzchnię warstwy wyrównać i wyprofilować do wymaganych w Dokumentacji Projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych i podłużnych. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### **5.5. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych**

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptce laboratoryjnej. Mieszarka stacjonarna powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania kruszywa lub gruntu i cementu oraz objętościowego dozowania wody.

Czas mieszania w mieszarkach cyklicznych nie powinien być krótszy od 1 minuty, o ile krótszy czas mieszania nie zostanie dozwolony przez Inżyniera po wstępnych próbach. W mieszarkach typu ciągłego prędkość podawania materiałów powinna być ustalona i na bieżąco kontrolowana w taki sposób, aby zapewnić jednorodność mieszanki.

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej z tolerancją +10 % i –20 % jej wartości.

### **5.6. Rozłożenie gotowej mieszanki**

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek, a w miejscach trudnodostępnych dopuszcza się użycie koparek. Grubość układania mieszanki powinna być taka, aby zapewnić uzyskanie wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu.

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Przy użyciu równiarek do rozkładania mieszanki należy wykorzystać prowadnice, w celu uzyskania odpowiedniej równości profilu warstwy. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgodny Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godziny od chwili dodania wody do mieszanki.

### **5.7 Grubość warstw**

Maksymalna grubość poszczególnych warstw wymiany z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać 0,5 m.

Jeżeli projektowana grubość warstw wymiany jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w kilku warstwach.

### **5.8. Zagęszczanie**

Przed zagęszczeniem warstwa powinna być wyprofilowana do wymaganych rzędnych, spadków podłużnych i poprzecznych. Po wyprofilowaniu natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

Operację zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem 2 godziny od chwili dodania wody do mieszanki. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, rozwarstwienia powinny być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie warstwy należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia  $I_s \geq 1,0$ . Badanie wskaźników zagęszczenia należy prowadzić niezwłocznie po zakończeniu procesu zagęszczenia. Nie dopuszcza się wykonywania badania na warstwie ze stwardniałej mieszanki.

### **5.9. Spoiny robocze**

W miarę możliwości należy unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie warstwy na całej szerokości.

Przy warstwie wykonanej na połowie szerokości jezdni w ułożonej i zagęszczonej mieszance, należy

niezwłocznie obciąć pionową krawędź. Po zwilżeniu jej wodą należy wbudować kolejny pas. W podobny sposób należy wykonać poprzeczną spoinę roboczą na połączeniu działek roboczych. Od obciążenia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

#### **5.10. Pielęgnacja warstwy z gruntu stabilizowanego cementem**

Po zagęszczeniu warstwy należy zabezpieczyć ją przed wyparowaniem wody. Metody zabezpieczenia zostaną podane przez Wykonawcę do akceptacji Inżyniera.

#### **5.11. Odcinek próbny**

O ewentualnej potrzebie wykonania odcinka próbnego zadecyduje Inżynier.

Co najmniej 3 dni przed rozpoczęciem robót należy wykonać odcinek próbny w celu:

- określenia grubości warstwy mieszanki w stanie luźnym dla uzyskania grubości warstwy zgodnej z Dokumentacją Projektową po zagęszczeniu,
- oceny przydatności zastosowanego sprzętu do układania i zagęszczania,
- sprawdzenia opracowanej recepty laboratoryjnej.
- Sprawdzenie jednorodności wymieszania cementu z gruntem i zagęszczenia

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu takich, jakie będą stosowane do wykonywania ulepszanego podłoża.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Długość odcinka próbnego nie mniej niż 100 m. Jeżeli odcinek próbny wykonywany był dla innego rodzaju robót (np. branży drogowej) przy zachowaniu takiej samej metodologii i technologii to wykonanie odcinka próbnego można zaniechać uznając odcinek przez analogię.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania ulepszanego podłoża po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

#### **5.12. Utrzymanie ulepszanego podłoża**

Ulepszone podłoże po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymane w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, ulepszone podłoże do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania ulepszanego podłoża obciąża Wykonawcę robót. Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw ulepszanego podłoża uszkodzonych wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu i śniegu oraz mróz.

Wykonawca jest zobowiązany wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia ulepszanego podłoża.

Warstwa stabilizowana cementem powinna być przykryta przed zimą warstwą nawierzchni lub zabezpieczona przed niszczącym działaniem czynników atmosferycznych w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

#### **5.13 Wymiana na grunty nośne**

Przewiduje się wymianę powierzchniowo zalegających gruntów słabonośnych (grunty plastyczne, miękkoplastyczne, organiczne).

W czasie wykonywania wykopów należy chronić je przed dopływem wody opadowej. Metody zabezpieczenia wykopów przed dopływem wody do wybrania przez Wykonawcę.

Usunięcie gruntu mało nośnego powinno być wykonane na całą miąższość ich warstwy do stałego podłoża nośnego

Zaleca się, aby usunięcie obejmowało:

- odspojenie gruntu koparką gąsienicową (np. z łyżką chwytakową lub podsiębierną) z odłożeniem urobku na środek transportu lub poza granicę robót,
- odwiezienie (wzgl. przemieszczenie) gruntu na miejsce odkładu,
- wyprofilowanie gruntu na odkładzie oraz zapewnienie rowów ochronnych.

Wypełnienie przestrzeni po wydobytym gruncie powinno obejmować:

- transport gruntu, określonego w pkt. 2.2,
- ułożenie gruntu, określonego w pkt. 2.2 w zakresie zgodnym z Dokumentacją Projektową

Wykopy należy zasypywać do poziomu wskazanego w Dokumentacji Projektowej określonego jako poziom posadowienia fundamentu.

Warstwy wymienionego gruntu należy intensywnie zagęszczać przy pomocy walców okołkowanych, walców wibracyjnych, ciężkich ubijarek płytowych itp., aż do osiągnięcia przez górną powierzchnię robót wymaganego zagęszczenia gruntu.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przedstawić Inżynierowi do akceptacji źródła poboru mieszanki oraz wszystkich dodatkowych materiałów, dołączając wszystkie dokumenty potwierdzające jakość materiałów składowych
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację właściwości użytkowych, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- opracować receptę laboratoryjną dla mieszanki gruntu lub kruszywa z cementem oraz przedstawić Inżynierowi wraz z wynikami badań do zatwierdzenia;
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt 2.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola w czasie wykonywania robót**

Należy na bieżąco sprawdzać poprawność wykonywania poszczególnych faz robót, na zgodność z wymaganiami niniejszej Specyfikacji.

W czasie wykonywania wykopów szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie i usuwanie gruntów wymienianych w sposób nie pogarszający właściwości pozostających gruntów nośnych,
- całkowite usunięcie gruntów nienośnych ze wskazanych obszarów wymiany,
- głębienie wykopów do poziomu stropu warstw gruntów nośnych,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu.

**6.4. Kontrola wykonania wzmocnienia podłoża fundamentów bezpośrednich poprzez wymianę gruntu na grunt stabilizowany cementem****6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość badań i pomiarów

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia ulepszanego podłoża przypadająca na jedno badanie
1	Uziarnienie gruntu lub kruszywa	2	6000 m <sup>2</sup>
2	Wilgotność mieszanki gruntu lub kruszywa ze spoiwem		
3	Rozdrobnienie gruntu <sup>1)</sup>		
4	Jednorodność i głębokość wymieszania <sup>2)</sup>		
5	Zagęszczenie warstwy		
6	Grubość podbudowy lub ulepszanego podłoża	3	6000 m <sup>2</sup>
7	Wytrzymałość na ściskanie: - 7 i 28-dniowa przy stabilizacji cementem	6 próbek	6000 m <sup>2</sup>
8	Mrozoodporność	przy projektowaniu i w przypadkach wątpliwych	
9	Badanie właściwości gruntu	dla każdej partii i przy każdej zmianie rodzaju gruntu	

<sup>1)</sup> Badanie wykonuje się dla gruntów spoistych

<sup>2)</sup> Badanie wykonuje się przy stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu

**6.4.2. Uziarnienie gruntu lub kruszywa**

Przy każdej zasadniczej zmianie rodzaju gruntu należy badać wszystkie jego właściwości i opracować nowy skład mieszanki.

**6.4.3. Wilgotność mieszanki gruntu (kruszywa) ze spoiwami [zawartość wody]**

Zawartość wody w mieszance należy określić zgodnie z PN-EN 13286-2. Zawartość wody w mieszance kruszywa związanej cementem powinna być zgodna z receptą laboratoryjną.

**6.4.4. Rozdrobnienie gruntu**

Grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby wskaźnik rozdrobnienia był, co najmniej równy 80 % (przez sito o średnicy 4 mm powinno przejść 80 % gruntu).

**6.4.5. Jednorodność i głębokość wymieszania**

Jednorodność wymieszania gruntu ze spoiwem polega na ocenie wizualnej jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania mierzy się w odległości min. 0,5 m od krawędzi ulepszanego podłoża. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu była równa projektowanej.

**6.4.6. Zagęszczenie warstwy**

Mieszanka powinna być zagęszczona do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od  $I_s \geq 1,00$ , oznaczonego zgodnie z normą BN-77/8931-12.

**6.4.7. Wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem**

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 8cm lub 16cm w zależności od uziarnienia mieszanki. Próbkę do badań należy pobrać z miejsc wybranych losowo z warstwy przed zagęszczeniem. Próbkę w ilości 3 szt. (1 seria) dla badania wytrzymałości 7 dniowej i 3 szt. (1 seria) dla badania wytrzymałości 28 dniowej. Próbkę do badań wytrzymałości po 28 dniach należy przechowywać przez 14 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95%÷100% lub w wilgotnym piasku) i następnie zanurzyć na 14 dni do wody o temperaturze pokojowej. Nasycenie próbek odbywa się pod ciśnieniem normalnym i przy całkowitym zanurzeniu w wodzie.

**6.4.8. Grubość ulepszanego podłoża**

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu w odległości, co najmniej 0,5 m od krawędzi. Grubość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż  $\pm 1$  cm.

**6.4.9. Mrozoodporność**

Należy pobrać dodatkowe próbki w celu zbadania mrozoodporności .. Oznaczanie wskaźnika mrozoodporności próbek obowiązuje w przypadku stabilizacji cementem gruntów średnio- i bardzo spoistych oraz gruntów z zawartością części organicznych powyżej 2% albo gruntów kwaśnych o  $pH \leq 5$ . Wskaźnik mrozoodporności powinien wynosić minimum 0,6.

Wskaźnik mrozoodporności gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem określany jest jako stosunek wytrzymałości na ściskanie  $R_c^{z-o}$  próbki po 28 dniach pielęgnacji i po 14 cyklach zamrażania i odmrażania do wytrzymałości na ściskanie  $R_c$  próbki po 28 dniach pielęgnacji. Próbkę do oznaczenia wskaźnika mrozoodporności należy przechowywać przez 28 dni w temperaturze pokojowej z zabezpieczeniem przed wysychaniem (w komorze o wilgotności 95%-100% lub w wilgotnym piasku). Następnie zanurzyć należy je całkowicie na 1 dobę w wodzie, a następnie w ciągu kolejnych 14 dni poddać cyklom zamrażania i odmrażania. Jeden cykl zamrażania i odmrażania polega na zamrażaniu próbki w temperaturze  $-23 \pm 2^\circ C$  przez 8 godzin i odmrażania w wodzie o temperaturze  $+18 \pm 2^\circ C$  przez 16 godzin. Oznaczenie wskaźnika mrozoodporności należy przeprowadzić na 3 próbkach i do obliczeń przyjmować średnią. Wynik badania różniący się od średniej o więcej niż 20% należy odrzucić a jako miarodajną wartość wytrzymałość na ściskanie  $R_c^{z-o}$ ,  $R_c$  należy przyjąć średnią obliczoną z pozostałych dwóch wyników z dokładnością 0,1.

**6.5. Badania dotyczące cech geometrycznych ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem****6.5.1. Częstotliwość i zakres pomiarów wykonanej podbudowy**

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych podaje tablica 4.

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego ulepszanego podłoża stabilizowanego spoiwami

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość	5 razy na obiekt
2	Równość podłużna	co 20 m łątą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	5 razy na obiekt
4	Spadki poprzeczne *)	5 razy na obiekt
5	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	W 3 punktach na obiekt , lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>

**6.5.2. Dopuszczalne tolerancje od wielkości wymaganych cech geometrycznych**

Tablica 5. Dopuszczalne tolerancje dla wymaganych cech geometrycznych ulepszanego podłoża / warstwy technologicznej

Lp.	Cecha mierzona	Tolerancja
1	Szerokość warstwy	+10cm / - 5cm
2	Nierówności podłużne lub poprzeczne mierzone 4-metrową łatą zgodnie z BN-68/8931-04	15mm
3	Spadki poprzeczne	±0,5%
4	Rzędne wysokościowe	-2 cm, +0 cm
5	Ukształtowanie osi w planie	±5cm
6	Grubość warstwy	±10%

**6.6. Badania kontrolne prawidłowości wykonania zasypek wykopów gruntem nośnym i dotyczą poszczególnych warstw.**

Sprawdzeniu podlegają:

- prawidłowości rozmieszczenia warstw gruntów,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu,
- nadania odpowiednich spadków warstwom wbudowywanych gruntów,
- odwodnienia warstw,
- uzyskanych parametrów zagęszczenia oraz nośności,
- przestrzegania ograniczeń dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

Po wykonaniu wymiany należy wykonać sondowania dynamiczne w ilości dwóch sondowań na podporę. Wymagany stopień zagęszczenia wymienionego gruntu powinien wynosić  $I_D \geq 0,6$  ( $I_s \geq 0,97$ ). W zależności od typu sondy wierzchnia warstwa o miąższości od 50 cm (DPL-10) do 150 cm (DPSH) nie będzie interpretowana.

**6.7. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami ulepszanego podłoża**

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych i innych wymagań STWiORB określonych w pkt. 6, powinny być naprawione przez Wykonawcę na jego koszt, zaproponowaną przez niego metodą zaakceptowaną przez Inżyniera.

**7. OBMIAR ROBÓT****7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

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

**7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest  $m^3$  (metr sześcienny) wykonanej wymiany gruntu.

**8. ODBIÓR ROBÓT****8.1. Ogólne zasady odbioru robót**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB D-M.0000..00 "Wymagania ogólne".

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



## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

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

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i przygotowawcze
- dostarczenie gruntu z odkładu lub z dokopu (zakup), pozyskanie tego gruntu (odspojenie), mieszanki cementowo-gruntowej wraz z transportem na miejsce wbudowania
- oczyszczenie wykopów z zanieczyszczeń,
- przygotowanie gruntu o optymalnej wilgotności do wbudowania w wykopy,
- wbudowanie zaakceptowanego przez Inżyniera materiału z jego zagęszczeniem do poziomu określonego w Dokumentacji Projektowej,
- odwodnienie terenu w czasie wykonywania robót,
- prowadzenie badań w trakcie zagęszczania zasypki wg pkt 6,
- rekultywację dokopu,
- uporządkowanie terenu wokół podpory.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

- [1] PN-EN 196-1 Metody badania cementu. Oznaczanie wytrzymałości.
- [2] PN-EN 196-3 Metody badania cementu. Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
- [3] PN-EN 196-6 Metody badania cementu. Oznaczanie stopnia zmielenia.
- [4] PN-EN 197-1 Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego
- [5] użytku.
- [6] PN-EN 459-1 Wapno budowlane. Wymagania.
- [7] PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu - Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- [8] PN-EN 13286-1 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 1: oznaczanie mrozoodporności.
- [9] PN-EN 13286-2 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 2: Metody określenia gęstości i zawartości wody. Zagęszczanie metodą Proctora.
- [10] PN-EN 13286-41 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metoda oznaczania wytrzymałości na ściskanie mieszanek związanych spoiwem hydraulicznym.
- [11] PN-EN 13286-47 Mieszanki mineralne niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 41: Metody badań dla określenia nośności, kalifornijski wskaźnik nośności CBR, natychmiastowy wskaźnik nośności i pęcznienia liniowego.
- [12] PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- [13] PN-S-96011 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
- [14] PN-S-96012 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
- [15] PN-S-96035 Drogi samochodowe. Popioły lotne
- [16] BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
- [17] BN-71/8933-10 Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi
- [18] BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- [19] BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.

### **10.2. STWiORB**

- [20] D-M-00.00.00. Wymagania ogólne

[21] M.11.01.01      Wykonanie wykopów w gruncie nieskalistym

**M.11.01.09 ŚCIANKI SZCZELNE****M.11.01.09.11 WBICIE ŚCIANEK SZCZELNYCH (DO WYCIĄGNIĘCIA)****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru stalowych ścianek szczelnych w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i 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 wykonanie stalowych ścianek szczelnych wyciąganych związanych z wykonaniem obiektów mostowych.

**1.4 Określenia podstawowe**

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

**Fundament konstrukcji mostowej** - element konstrukcji współpracujący z gruntem - przekazujący wszelkie obciążenia mostu na grunt.

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

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

**Ścianka szczelna** – ściana ciągła składająca się z brusek. W przypadku stalowych grodzic ciągłość ścianki zapewniona jest poprzez wzajemne połączenie zamków, spasowanie podłużnych wypustów lub poprzez specjalne łączniki.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**1.6 Zgodność z dokumentacją**

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i z zachowaniem wymagań niniejszej Specyfikacji.

Niezbędne odstępstwa od Dokumentacji Projektowej powinny być uzasadnione zapisem w Dzienniku Budowy, wymagającym akceptacji Inżyniera.

**2 MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Do wykonania ścianek szczelnych należy stosować grodzice walcowane na gorąco wg PN-EN 10248:1999 [2] lub inne przekroje, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Grodzice powinny być wykonane ze stali o granicy plastyczności nie mniejszej niż 240 MPa. Wskaźnik wytrzymałości dla ściany o długości 1 m wykonanej z grodzic do pozostawienia w gruncie powinien być zgodny z Projektem Wykonawczym.

Konkretny rodzaj profilu stalowego (producenta) oraz sposób zakotwienia grodzic dla ścianek wyciąganych określi Wykonawca w projekcie roboczym, który opracuje na własny koszt. Grodzice, które były już wbijane mogą być stosowane, jeżeli spełniają założenia projektu

roboczego w odniesieniu do rodzaju, wymiaru i jakości grodzicy i gatunku stali. Wykonawca na etapie budowy zdecyduje o zasadności użycia ścianek szczelnych do wyciągnięcia

### **3 SPRZĘT**

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

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

Wybór sprzętu do wykonania robót związanych niniejszymi STWiORB należy do Wykonawcy. Jakikolwiek sprzęt, rusztowania, maszyny lub narzędzia nie gwarantujące wymagań jakościowych Robót i bezpieczeństwa zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie zostaną dopuszczone do Robót.

Wbijanie ścianki szczelnej winno się odbywać przy użyciu sprzętu mechanicznego (kafary, wibromłoty) zaakceptowanego przez Inżyniera. Roboty pomocnicze oraz związane z wykonywaniem rozparć mogą być wykonywane ręcznie.

Zaleca się używanie do podnoszenia i pozycjonowania grodzic specjalnego oprzyrządowania jak szakle, przyspawane haki i podobne, aby uniknąć zniszczenia grodzic, a w szczególności zamków. Ochrona zamków nie jest wymagana, jeżeli do przenoszenia grodzic wykorzystuje się niemetalowe zawiesia płaskie. W przypadku stosowania do przemieszczania grodzic szakli zdalnie sterowanych, ich niezawodne działanie należy sprawdzić przed użyciem. Oprzyrządowanie wykorzystujące przyczepność cierną może ulec zwolnieniu w sposób nieoczekiwany, dlatego też nie należy go stosować do przemieszczania brusów jeżeli nie są zapewnione dodatkowe środki bezpieczeństwa.

### **4 TRANSPORT**

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

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

Materiały powinny być przewożone odpowiednimi środkami transportu zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego. Wybór sposobu transportu i wybór środków transportu należą do Kierownika Budowy z zastrzeżeniem, że transport wyrobów oraz materiałów przeznaczonych do wbudowania i wykonywania Robót nie może powodować zanieczyszczenia, obniżenia ich jakości, uszkodzeń lub trwałych odkształceń.

Materiały należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przez spadaniem lub przesuwaniem.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1 Wymagania ogólne**

Montaż ścianek należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera

Ścianki przewiduje się wykorzystać w następujących przypadkach:

- w celu wykonania wykopów fundamentowych przy bardzo wysokim poziomie wód gruntowych
- w celu umożliwienia etapowania robót

Przed wykonaniem ścianek szczelnych zabezpieczających przed wysokim poziomem wód gruntowych należy sprawdzić aktualny poziom wody gruntowej i przekazać wyniki pomiarów Inżynierowi, który w porozumieniu z Projektantem potwierdzi zasadność stosowania ścianki w każdym konkretnym przypadku.

#### **5.2 Ścianka szczelna**

##### **5.2.1 Zezwolenie na rozpoczęcie wykonania ścianek**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji projekt roboczy ścianek szczelnych, uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty. W projekcie tym winny być zawarte rysunki robocze ścianek i ich ewentualnych rozparć w oparciu o odpowiednie obliczenia statyczno-wytrzymałościowe. Projekt musi określać rodzaje i wymagania dla stosowanych materiałów, m.in. technologię wbicia ścianki (metodę zagłębiania z ewentualnymi metodami wspomagającymi) oraz wykonania ewentualnych zakotwień.

### 5.2.2 Tolerancje wykonania ścianki

Nie określa się wymagań dla ścianek szczelnych tymczasowych, powinny one jednak umożliwiać prowadzenie pozostałych robót. Dopuszczalne odchyłki w wykonaniu ścianek szczelnych traconych wynoszą w wymiarach w planie  $\pm 7,5$  cm natomiast dla rzędnych wynoszą  $\pm 5$  cm.

### 5.2.3 Wbijanie ścianki szczelnej

Przed przystąpieniem do wbijania ścianki należy wytyczyć punkty charakterystyczne potrzebne do prawidłowej lokalizacji ścianek. W razie potrzeby należy wykonać urządzenia pomocnicze: kleszcze drewniane lub kleszcze z belek stalowych. Kleszcze drewniane są rozparte wkładkami drewnianymi i ściągnięte śrubami. Zabiegi te wykonuje się w celu utrzymania należytego kierunku zgodnego z liniami wytyczonej osi ścianki. Podczas wbijania ścianki w grunt żwirowaty zaleca się doczepiać od dołu sworznie ochronne, które zabezpieczają przed właczaniem kamyków i zatykaniem zamka.

Brusy stalowej ścianki można wbijać parami, przy czym łączenie brusów na zamek wykonuje się zawczasu na terenie budowy, zwykle w pewnej odległości od miejsca wbijania. Para złączonych brusów przywożona jest pod kafar i podnoszona jako całość. Kafar wbija brusy zawsze przez specjalny kołpak umieszczony na głowicach złączonych brusów. Do wbijania stalowych ścianek szczelnych używa się ciężkich kafarów z młotami szybkobijącymi lub wibromłotów. Podpłukiwanie strumieniem wody pod ciśnieniem może ułatwić i przyspieszyć wbijanie ścianki stalowej. Przed wbiciem zamek łączący dwa elementy należy zacisnąć lub zespawać, aby uniemożliwić ich rozłączenie w czasie wbijania.

Ścianką stalową można przebić się przez kłody drewniane w gruncie, przez żwiry i pospółki, a nawet przez gruzowiska i słabe betony. Szczelność zamków można powiększyć przez zamulanie łąkami, popiołami itp.

Wbijanie ścianki rozpoczyna się od narożnika. Narożne brusy w razie potrzeby powinny być zespawane ze sobą na całej długości (dla zapewnienia szczelności - spoiną ciągłą) wbija się bardzo starannie na taką głębokość, aby były należycie umocowane w gruncie. Jeżeli ścianka nie jest przewidziana do późniejszego wyciągnięcia i dokumentacja projektowa określa taką potrzebę, po wbiciu brusów na projektowaną głębokość powinno się zespawać zamki u góry na dostępnej, odsłoniętej długości, przynajmniej na odcinku 50-80 cm, w celu zapewnienia współpracy brusów przy zginaniu. Przez zespawanie unika się również możliwości wzajemnych przesunięć brusów w zamkach. Ścianki szczelne stalowe przy napotkaniu podczas pogrążania w grunt na przeszkody w formie dużych głazów mogą ulec uszkodzeniu. Uszkodzenia te mogą mieć różne formy, np.:

- rozerwanie blachy ścianki między zamkami,
- zgniecenie dolnego końca ścianki.

Uszkodzenie te dadzą się łatwo wyczuć podczas wbijania. Oznaką tego jest dalsze powolne zagłębianie się brusa oraz to, że podczas uderzeń młot odskakuje. W ściankach szczelnych stalowych zamki tak mocno ściągają sąsiednie brusy, że nieraz wskutek tego powstają następujące osobliwe zjawiska:

- 1) Poszczególne brusy wykazują skłonność do zbytniego przywierania swą dolną częścią do poprzednio wbitych brusów; wywołuje to odchylenie od pionu i konieczność wprowadzania klinowych profili w ilości 1-2% ogólnej ilości brusów, w celu wyrównania do pionu poprzedniej ścianki. Aby możliwie zmniejszyć to odchylenie, należy dołem zacinać brusy ukośnie, lecz z pochyleniem w odwrotnym kierunku niż w ściankach drewnianych.
- 2) Połączenie w zamkach wywołuje nieraz tak duże tarcie, że nieraz wraz z wbijanymi brusami wciągane są w głąb gruntu poprzednio wbite brusy; przeciwdziałać takim objawom można przez powleczenie powierzchni poślizgowej zamków asfaltem z dodaniem paku lub tłustą gliną.

#### 5.2.4 Wyciąganie ścianki szczelnej

W trakcie planowania wyciągania grodzic należy uwzględnić:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu;
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

W przypadkach uzasadnionych dopuszcza się możliwość rezygnacji z wyciągania grodzic po uzgodnieniu tego z Projektantem.

W trakcie wyciągania grodzic szczególnie grunty spoiste mogą przywierać do powierzchni brusów, tworząc w ten sposób puste przestrzenie w gruncie.

W trakcie wyciągania brusów należy wziąć pod uwagę:

- pionowe i poziome odkształcenia otaczającego gruntu
- możliwość połączenia różnych poziomów wodonośnych w gruncie.

Tam, gdzie brusy znajdują się w pobliżu konstrukcji podatnych na uszkodzenie, zakładów chemicznych, podatnych na uszkodzenie instalacji między konstrukcjami i w konstrukcjach, podziemnych linii kolejowych itd., wyciąganie brusów należy wykonywać ze szczególną ostrożnością.

### 6 KONTROLA JAKOŚCI

Przed przystąpieniem do wykonywania wbijania ścianki należy sprawdzić:

- poprawność wytyczenia osi ścianki
- zgodność rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej,
- sprawdzić materiały wg pkt. 2

Sprawdzeniu i kontroli w czasie wykonywania Robót oraz po ich zakończeniu powinny podlegać następujące zagadnienia:

- zgodność wykonywania Robót z Dokumentacją Projektową;
- roboty pomiarowe
- przygotowanie terenu
- głębokość wbicia ścianki
- rozparcia ścianek

### 7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest:

M.11.01.09.11 Jednostką obmiarową jest metr kwadratowy [m<sup>2</sup>] ścianki.

### 8 ODBIÓR ROBÓT

#### 8.1 Zgodność robót z projektem i specyfikacją

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

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

#### 8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu wg ST – DM.00.00.00

##### 8.2.1 Dokumenty i dane

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

- dokumentacja projektowa z naniesionymi na niej zmianami dokonywanymi w trakcie budowy,
- dokumenty dopuszczające materiały do wykonania ścianek,
- dziennik budowy.

### **8.2.2 Program badań**

Przy odbiorze ścianki szczelnej winny być prowadzone następujące badania:

- sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie ewentualnych uszkodzeń ścianki i szczelności zamków po wykonaniu wykopów w ścianie.

### **8.2.3 Ocena wyników badań**

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt.8.2.2. dały wynik dodatni roboty te należy uznać za zgodne z wymaganiami normy oraz niniejszej ST. W przypadku wyniku ujemnego Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić Roboty do zgodności z ST i przedstawić je do ponownego odbioru, o ile Inżynier nie uzna, że niezgodność ta nie rzutuje na prawidłowość prowadzenia dalszych Robót.

### **8.2.4 Odbiór końcowy - wg ST – DM.00.00.00.**

Przy odbiorze końcowym powinny być przedłożone następujące dokumenty:

- wyniki wszystkich wymaganych pomiarów i badań,
- protokoły wszystkich odbiorów robót zanikających.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

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

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

PN-EN 10248-2:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych – Tolerancje kształtu i wymiarów

**M.12.01.03 ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIN****M.12.01.03.11 ZBROJENIE STALĄ KLASY A-IIIN****1 WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem zbrojenia mostowych konstrukcji żelbetowych, projektowanych w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres Robót objętych ST**

Roboty objęte niniejszą specyfikacją dotyczą wykonania:

- przygotowania zbrojenia,
  - montażu zbrojenia,
  - kontroli jakości Robót i materiałów,
- dla wykonania konstrukcji obiektów mostowych.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST. DM.00.00.00. Wymagania ogólne.

**2 MATERIAŁY****2.1 Stal****2.1.1 Asortyment stali zbrojeniowej**

Do zbrojenia konstrukcji żelbetowych prętami wiotkimi w obiektach mostowych objętych zakresem Kontraktu stosuje się stal klasy AIIIN o klasie ciągliwości stali C.

**2.1.2 Własności mechaniczne i technologiczne stali zbrojeniowej**

Pręty okrągłe, żebrowane ze stali klasy A-IIIN o następujących parametrach:

– średnica pręta w mm	fi 8, 10, 12, 14, 16, 20, 22, 25, 28, 32
– granica plastyczności $R_E$ (min) w MPa	500,
– wytrzymałość na rozciąganie $R_m$ (min) w MPa	550 (575),
– wytrzymałość charakterystyczna w MPa	490,
– wytrzymałość obliczeniowa w MPa	375,
– wydłużenie (min) w %	10,
– zginanie do kąta 60°	brak pęknięć i rys w złączu.

\* W technologicznej próbie zginania powierzchnia próbek nie powinna wskazywać pęknięć, naderwań i rozwarstwień

\* Powierzchnia walcówki i prętów powinna być bez pęknięć, naderwań i pęcherzy,

\* Na powierzchni czołowej prętów niedopuszczalne są pozostałości jamy usadowej, rozwarstwienia i pęknięcia widoczne nieuzbrojonym okiem

\* Wady powierzchniowe takie jak rysy, drobne łuski i zawalcowania, wtrącenia niemetaliczne, wżery, wypukłości, wgniecenia, zgorzeliny i chropowatości są dopuszczalne:



- jeśli mieszczą się w granicach dopuszczalnych odchyłek średnicy dla walcówki i prętów gładkich
- jeśli nie przekraczają 0,5 mm dla walcówki i prętów żebrowanych o średnicy nominalnej do 25 mm, zaś 0,7 mm dla prętów o większych średnicach
- \* Stal zbrojeniowa powinna być magazynowana na stojakach z podziałem wg wymiarów i gatunków.

### **3 SPRZĘT**

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Roboty można wykonywać przy użyciu dowolnego sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

### **4 TRANSPORT**

Stal zbrojeniowa powinna być przewożona odpowiednimi środkami transportu w sposób gwarantujący uniknięcia trwałych odkształceń stali oraz zgodnie z przepisami BHP i ruchu drogowego.

### **5 WYKONANIE ROBÓT**

**5.1.** Montaż zbrojenia należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera.

#### **5.1 Wykonywanie zbrojenia**

a) Czystość powierzchni zbrojenia

- \* Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.
- \* Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń
- \* Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami nie powodującymi zmian we właściwościach technicznych stali, ani późniejszej ich korozji.

b) Przygotowanie zbrojenia

- \* Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.
- \* Haki odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji Projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

c) montaż zbrojenia

- \* Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego.
- \* Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio na deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów
- \* Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.
- \* Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć zgodnie z rysunkami roboczymi przez spawanie.
- \* Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. Do zgrzewania spawanych prętów mogą być dopuszczeni jedynie spawacze wykwalifikowani mający odpowiednie uprawnienia.
- \* Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami.
- \* Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie,
- w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.
- \* Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym pręcie.
- \* Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym pręcie nie powinna przekraczać 25 % ogólnej ich liczby.
- \* Kotwienie prętów należy obliczać i wykonywać wg normy PN-91/S-10042.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontrola jakości wykonania zbrojenia polega na sprawdzeniu jakości materiałów, zgodności z PFU, Dokumentami Wykonawcy oraz podanymi powyżej wymaganiami i obowiązującymi normami. Zbrojenie podlega odbiorowi.

### **6.1 Badania stali na budowie**

- \* Badaniu stali na budowie należy poddać każdą osobną partię stali nie większą od 60 t.
- \* Z każdej partii należy pobierać przy udziale Inżyniera po 6 próbek do badania na zginanie i 6 próbek do określenia granicy plastyczności. Stal może być przeznaczona do zbrojenia tylko wówczas, jeśli na próbkach zginanych nie następuje pęknięcie lub rozwarstwienie.
- \* Jeżeli rzeczywista granica plastyczności jest niższa od stwierdzonej na zaświadczeniu lub żądanej, stal badana może być użyta tylko za zezwoleniem Inżyniera.

### **6.2 Badania w czasie budowy**

**6.2.1.** Sprawdzenie materiałów polega na stwierdzeniu, czy gatunki ich odpowiadają przewidzianym w Dokumentach Wykonawcy i czy są zgodne ze świadectwami jakości, atestami i protokołami odbiorczymi.

Przy odbiorze stali dostarczonej na budowę każdorazowo należy sprawdzić:

- zgodność zamówienia materiału z przywieszkami i atestami stali,
- stan powierzchni prętów.

**6.2.2.** Sprawdzenie zbrojenia wykonuje się przez bezpośredni pomiar taśmą, poziomą i taśmą, suwmiarką i porównanie z Dokumentacją Projektową oraz PN-63/B-06251.

**6.2.3.** W razie wątpliwości co do jakości siatek badanie na wytrzymałość siatek i szkieletów płaskich należy przeprowadzić przyjmując za partie ich liczbę o ciężarze nie przekraczającym 10 t. Liczba badanych siatek lub szkieletów płaskich nie powinna być mniejsza niż 3 na partię.

Badania należy przeprowadzać rozrywając pręty w kierunku prostym do płaszczyzny siatki lub szkieletu na całej siatce, podpierając pręt górny w miejscach łączenia i podwieszając ciężar do pręta dolnego. Badany węzeł powinien wytrzymać obciążenie nie mniejsze od podwójnego ciężaru siatki lub szkieletu płaskiego.

Badaniu należy poddawać 3 skrzyżowania prętów, jedno w rzędzie skrajnym i 2 w rzędach środkowych. W przypadku gdy jedno ze skrzyżowań zostanie zerwane, próbom należy poddać podwójną część siatek lub szkieletów płaskich. Jeśli badanie podwójnej liczby próbek da również wynik ujemny, wówczas partię należy odrzucić.

### **6.3 Tolerancje wykonania**

- \* Dopuszczalna wielkość miejscowego wykrzywienia nie powinna przekraczać  $\pm 5$  mm.

- \* Dopuszczalna różnica długości pręta liczona wzdłuż osi od odgięcia do odgięcia w stosunku do podanych na rysunku nie powinna przekraczać  $\pm 10$  mm.
- \* Dopuszczalne odchylenie strzemion od linii prostopadłej do zbrojenia podłużnego nie powinno przekraczać 5%.
- \* otulenie wkładek: +5mm, -0mm;
- \* odstęp od czoła elementu lub konstrukcji:  $\pm 10$ mm;

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest kilogram ( kg) stali użytej do zbrojenia.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu -- wg ST DM.00.00.00.

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

### **8.1 Odbiór częściowy i ostateczny wg ST.DM.00.00.00**

#### **8.2 Odbiór stali na budowie**

\* Odbiór stali na budowie powinien być dokonany na podstawie zaświadczenia, w które powinien być zaopatrzony każdy krąg lub wiązka stali. Zaświadczenie to powinno zawierać:

- znak wytwórcy,
- średnicę nominalną,
- gatunek stali.

\* Cechowanie wiązek i kręgów powinno być dokonane na przywieszkach metalowych po 2 sztuki dla każdej wiązki czy też pręta.

\* Dostarczoną na budowę stal, która:

- a) nie ma zaświadczenia (aprobaty technicznej),
- b) oględziny zewnętrzne nasuwają wątpliwości co do jej własności,
- c) pęka przy wykonywaniu haków,

może być dopuszczona do wbudowania pod warunkiem uzyskania pozytywnych wyników badań wg normy PN-EN ISO 6892-1:2010P.

#### **8.3 Odbiór zamontowanego zbrojenia**

\* Odbiór zbrojenia przed przystąpieniem do betonowania powinien być dokonany przez Inżyniera oraz wpisany do Dziennika Budowy.

\* Odbiór powinien polegać na sprawdzeniu zgodności zbrojenia z Dokumentami Wykonawcy i postanowieniami niniejszej Specyfikacji.

\* Sprawdzenie zgodności zbrojenia z rysunkami roboczymi obejmuje:

- zgodność kształtu prętów,
- zgodność liczby prętów i ich średnic w poszczególnych przekrojach,
- rozstaw strzemion,

- prawidłowe wykonanie haków, złącz i długości zakotwień,
- zachowanie wymaganej w Dokumentacji Projektowej otuliny zbrojenia.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiału,
- oczyszczenie i wyprostowanie zbrojenia,
- wygięcie, przycinanie zbrojenia,
- łączenie spawaniem "na styk" lub "na zakład" zbrojenia, łączenie tulejami,
- montaż zbrojenia, kotew i marek przy użyciu drutu wiązałkowego w deskowaniu,
- oczyszczenie terenu z odpadów zbrojenia stanowiących własność Wykonawcy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, badań, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

Cena jednostkowa uwzględnia również budowę i rozbiórkę pomostów roboczych potrzebnych do montażu zbrojenia.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN ISO 6892-1:2010P Próba rozciągania. Część 1:Metoda badania w temperaturze pokojowej.

PN-89/H-84023/06 Stal określonego stosowania. Stal do zbrojenia betonu. Gatunki.

PN-99/S-10040 Żelbetowe i betonowe konstrukcje mostowe. Wymagania i badania.

PN-91/S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.

PN-H-93220:2006 – Stal B500SP o podwyższonej ciągliwości do zbrojenia betonu. Pręty i walcówka żebrowana.

PN-EN 10080:2007 - Stal do zbrojenia betonu. Spawalna stal zbrojeniowa. Postanowienia ogólne

PN-ISO 6935-1:1998 - Stal do zbrojenia betonu. Pręty gładkie

PN-ISO 6935-2:1998 - Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane

PN-ISO 6935-2:2009 - Stal do zbrojenia betonu. Pręty żebrowane. Dodatkowe wymagania stosowane w kraju

PN-EN ISO 15630-1:2011P - Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań -- Część 1: Pręty, walcówka i drut do zbrojenia betonu

PN-EN ISO 15630-2:2011E - Stal do zbrojenia i sprężania betonu -- Metody badań -- Część 2: Zgrzewane siatki do zbrojenia

### M.13.01.01 BETON KONSTRUKCYJNY

M.13.01.01.11 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY C30/37

M.13.01.01.12 BETON KONSTRUKCYJNY KLASY C35/45

## 1. WSTĘP

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych wymagania wykonania i odbioru dla robót związanych z wykonaniem oraz ułożeniem betonu konstrukcyjnego w monolitycznych elementach obiektu mostowego realizowanego w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

### 1.1. Zakres stosowania STWiORB

Warunki Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są stosowane jako dokument kontraktowy przy realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.

### 1.2 Zakres robót objętych STWiORB

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem betonu konstrukcyjnego oraz ułożeniu go w monolitycznych elementach obiektu mostowego, tj:

- wykonaniem mieszanki betonowej,
- transportem mieszanki na budowę,
- wykonaniem deskowań i niezbędnych rusztowań,
- układaniem i zagęszczaniem mieszanki betonowej,
- pielęgnacją betonu.

### 1.3. Określenia podstawowe

**Beton** - materiał powstały ze zmieszania cementu, kruszywa grubego i drobnego, wody oraz ewentualnych domieszek i dodatków, który uzyskuje swoje właściwości w wyniku hydratacji cementu.

**Beton zwykły** – beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m<sup>3</sup>, ale nie przekraczającej 2600 kg/m<sup>3</sup>.

**Beton konstrukcyjny** – beton zwykły według PN-EN 206-1[5] w monolitycznych elementach drogowego obiektu inżynierskiego o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż C20/25 i o dodatkowych ustalonych właściwościach.

**Mieszanka betonowa** - całkowicie wymieszane składniki betonu, które są jeszcze w stanie umożliwiającym zagęszczenie wybraną metodą.

**Nasiąkliwość betonu** - stosunek masy wody, którą zdolny jest wchłonąć beton do jego masy w stanie suchym zgodnie

**Klasa wytrzymałości na ściskanie** - symbol literowo-liczbowy np. C30/37 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie. Klasy wytrzymałości na ściskanie betonu według PN-EN 206[5] określane są na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ( $f_{ckcył}$ ) lub na próbkach sześciennych o boku 150 mm ( $f_{ckcube}$ ) pielęgnowanych zgodnie z PN-EN 12390-2 [33].

**Stopień mrozoodporności** - symbol literowo-liczbowy (np. F200) klasyfikujący beton pod względem jego odporności na działanie mrozu; liczba po literze F oznacza wymaganą liczbę cykli zamrażania i odmrażania próbek betonowych.

**Stopień wodoszczelności** – symbol literowo-liczbowy (np. W4) klasyfikujący beton pod względem przepuszczalności wody; liczba po literze W oznacza dziesięciokrotną zwiększoną wartość ciśnienia wody w MPa, działającego na próbki betonowe.

**Oddziaływanie środowiska** – takie oddziaływania chemiczne i fizyczne na beton, które wpływają na niego lub na zbrojenie lub inne znajdujące się w nim elementy metalowe, a które nie zostały uwzględnione jako obciążenie w projekcie konstrukcyjnym.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm i definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 1.4. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w D.M.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 2. MATERIAŁY

### 2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”

Do betonu konstrukcyjnego należy stosować materiały dopuszczone do obrotu i stosowania. Należy stosować materiały, które są oznakowane znakiem CE lub B i dla których Wykonawca przedstawi dokumenty techniczne zgodnie z DM.00.00.00.

### 2.2 Wymagania dotyczące betonu konstrukcyjnego

Beton konstrukcyjny powinien mieć wytrzymałość określoną klasą wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 206 [5] zgodną z wymaganiami ustalonymi dla klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 [5] i PN-B-06265 [21] oraz odpowiadać wymaganiom podanym w dokumentacji projektowej.

Beton w elementach konstrukcji usytuowanych powyżej głębokości przemarzania gruntu, narażonych na agresywne oddziaływanie zamrażania /rozmarzania bez środków odładzających XF1 i XF3 albo ze środkami odładzającymi XF2 i XF4 powinien wykazywać odporność na działanie mrozu oznaczoną stopniem mrozoodporności wg PN-B-06265 nie mniejszą niż:

- F100 w klasie ekspozycji XF1,
- F150 w klasach ekspozycji XF2 i XF3,
- F200 w klasie ekspozycji XF4.

Beton w elementach konstrukcji narażonych na oddziaływanie agresji chemicznej i korozji wywołanej chlorkami powinien wykazywać odporność na penetrację wody pod ciśnieniem według PN-EN 12390-8 mierzoną maksymalną głębokością penetracji nie większą niż:

- 60 mm w klasie ekspozycji XA1,
- 50 mm w klasie ekspozycji XA2,
- 40 mm w klasie ekspozycji XA3, XS3, XD3.

Beton w elementach konstrukcji powinien charakteryzować się nasiąkliwością określoną według PN-B-06250 nie większą niż 5%.

Poszczególne elementy konstrukcji inżynierskiej powinny spełniać następujące klasy ekspozycji i minimalne klasy betonu:

Tabela 1.

L.p.	Nazwa	Klasa	Parametry
1.	Beton płyt przejściowych	C30/37	XA1 + XC2
2.	Mury oporowe	C30/37	XA1 + XC4
3.	Beton wlotów/wylotów przepustów ramowych	C30/37	F150, XC4+ XF1+ XA1
4.	Beton płyty zespalającej przepustów ramowych	C30/37	F150, XA1 + XC2

5.	Beton przewodu przepustu	C35/45	F150, XC4+XD3+XF2
----	--------------------------	--------	-------------------

### 2.3. Składniki mieszanki betonowej

#### 2.3.1. Cement

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach obiektu drogowego powinny być zastosowane cementy portlandzkie, spełniające wymagania PN-EN 197-1[4]:

- cement portlandzki CEM I o całkowitej zawartości alkaliów  $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$  według PN-EN 1962 [2] do 0,6 % i początku wiązania według PN-EN 196-3 [3] powyżej 120 minut,

Do wykonania betonu konstrukcyjnego w elementach masywnych obiektu drogowego zaleca się stosowanie cementu o niskim cieple hydratacji (LH) zgodnie z PNEN 197-1. Do betonu konstrukcyjnego w elemencie narażonym na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji XA2 i XA3 oraz XD3, XS3 powinien być zastosowany cement CEM I odporny na siarczany (SR), zgodny z PN-EN 197-1[4]. Do betonu klasy wytrzymałości na ściskanie wyższej niż C30/37 powinien być stosowany cement klasy nie niższej niż 42,5.

#### 2.3.2. Kruszywo

Kruszywo do wykonania betonu konstrukcyjnego powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620 oraz rozporządzenia MT i GM [2] odnośnie właściwości wymienionych w punktach 2.3.2.1 i 2.3.2.2. Ocena zgodności kruszyw do betonu konstrukcyjnego w drogowych obiektach inżynierskich wymagana jest według systemu oceny 2+.

Kruszywa powinny charakteryzować się stałością cech fizycznych i jednorodności uziarnienia pozwalającą na wykonanie betonu o stałej jakości. Producent kruszywa powinien zapewnić odbiorcy dostęp do procesu produkcyjnego oraz wgląd do Zakładowej Kontroli Produkcji. Ziarna kruszywa mierzone wg PN-EN 933-1 nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

##### 2.3.2.1. Kruszywo grube

Jako kruszywo grube powinny być stosowane:

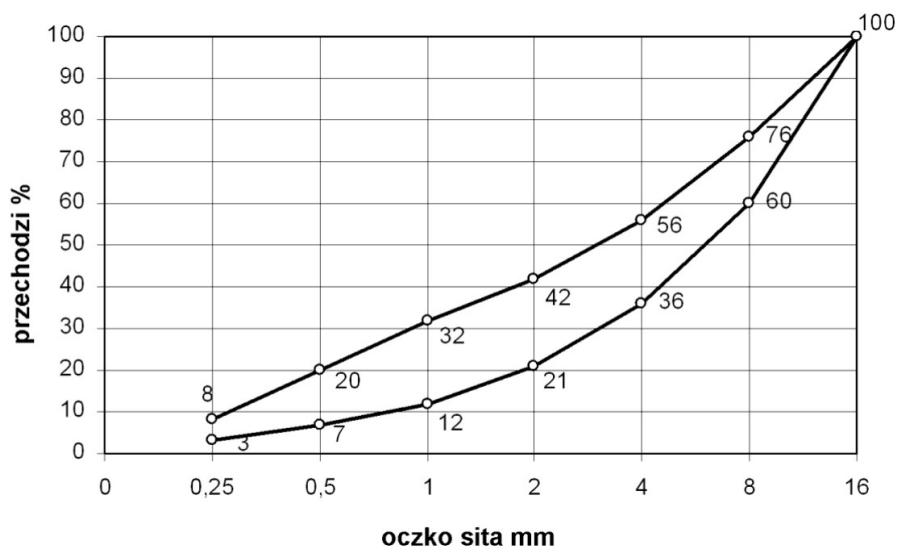
- **do betonów klas C25/30 i wyższych** – kruszywa granitowe, bazaltowe lub z innych skał zbadanych przez uprawnioną jednostkę badawczą, o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż  $D \leq 16$  mm, spełniające następujące wymagania:
  - a) Zawartość pyłów mineralnych, badania wg PN-EN 933-1 nie powinna być większa niż 1% (kategoria wg PN-EN 12620:  $f_{1,5}$ ),
  - b) Wskaźnik rozkruszenia, badany wg PN-B-06714-40 dla kruszyw granitowych nie powinien być większy niż 16%, dla kruszyw bazaltowych i innych nie powinien być większy niż 8%,
  - c) Nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6, nie powinna być większa niż 1,2%,
  - d) Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19, nie powinna być większa niż 2%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie większa niż 10%,
  - e) Zalecana zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym wg PN-EN 933-1, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10% (kategoria uziarnienia wg PN-EN 12620:  $G_{C85/20}$ ),
  - f) Zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4 nie powinna być większa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620:  $SI_{20}$ ),
  - g) Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1% - właściwość powinna być deklarowana przez Dostawcę. Zamawiający dopuszcza badanie metodą szybką wg PN-91/B-06714/46 w przypadkach wątpliwych.
  - h) Zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620:  $AS_{0,2}$ ),
  - i) Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12 nie powinna być wyższa niż 0,25%,

- j) Zawartość składników organicznych, wg PN-EN 1744-1, p.15.1 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
- k) Zawartość lekkich zanieczyszczeń wg PN-EN 1744-1, p.14.2 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być wyższa niż 0,05%
- l) W kruszywie nie dopuszcza się grudek gliny.

- **dla betonów klasy C30/37 i klas wyższych** uziarnienie kruszywa powinno być ustalone doświadczalnie.

Do betonu klasy C25/30 powinno się stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 1.

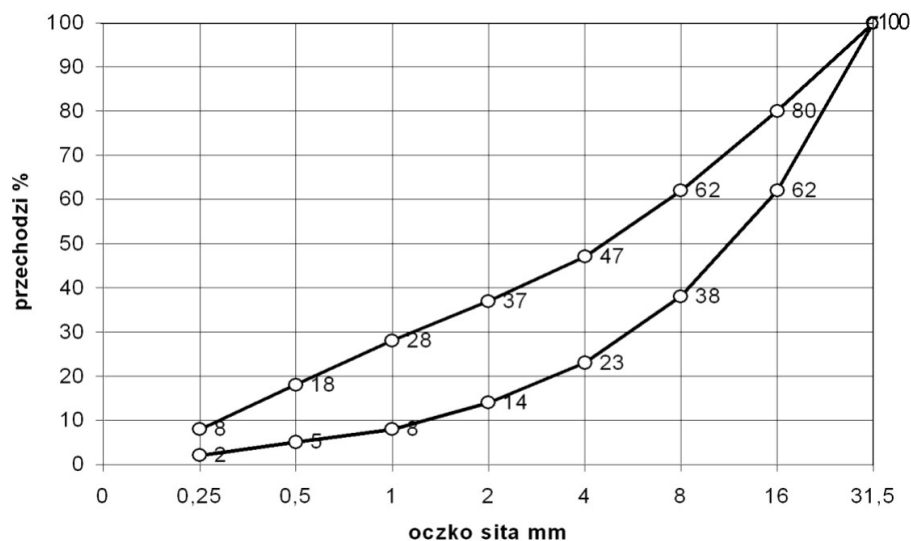
Rysunek 1. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0 ÷ 16 mm (dla betonu klasy C25/30)



- **do betonu klasy C20/25** – kruszywo o maksymalnym wymiarze ziarna nie większym niż  $D \leq 31,5$  mm, spełniający wymagania:
  - a) Zawartość pyłów mineralnych, badana wg PN-EN 933-1 nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620:  $f_{1,5}$ ),
  - b) Wskaźnik rozkruszenia, badany wg PN-B-06714-40 nie powinien być większy niż 12%,
  - c) Nasiąkliwość badana wg PN-EN 1097-6, nie powinna być większa niż 1,0%,
  - d) Mrozoodporność wg metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19, nie powinna być większa niż 5%, a wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej nie większa niż 10%,
  - e) Zawartość ziaren niekształtnych, wg PN-EN 933-4 nie powinna być większa niż 20% (kategoria wg PN-EN 12620:2004:  $SI_{20}$ ),
  - f) Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34 nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1%,
  - g) Zawartość związków siarki nie powinna być wyższa niż 0,1% (kategoria wg PN-EN 12620:  $AS_{0,2}$ ),
  - h) Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12 nie powinna być wyższa niż 0,25%,
  - i) Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej,
  - j) Zawartość podziarna, określona ułamkiem masowym wg PN-EN 933-1, nie powinna być większa niż 5%, a nadziarna nie większa niż 10% (kategoria uziarnienia wg PN-EN 12620:  $G_{C85/20}$ ),
  - k) Nie dopuszcza się grudek gliny.
- l) Do betonu klasy C20/25 należy stosować kruszywo o łącznym uziarnieniu mieszczącym się w granicach podanych na rysunku 2.



Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa 0÷31,5 mm (dla betonu klasy C20/25)



### 2.3.2.2. Kruszywo drobne

Jako kruszywo drobne powinny być stosowane kruszywa (piaski) o uziarnieniu nie większym niż 2 mm (kategoria wg PN-EN 12620: G<sub>F85</sub>) spełniające wymagania:

- Zawartość określona ułamkiem masowym pyłów mineralnych badana wg PN-EN 933-1 nie powinna być większa niż 1,5% (kategoria wg PN-EN 12620: f<sub>3</sub>),
- Zawartość określona ułamkiem masowym związków siarki wg PN-EN 1744-1 nie większa niż 0,2% (kategoria wg PN-EN 12620: AS<sub>0,2</sub>),
- Zawartość określona ułamkiem masowym zanieczyszczeń obcych wg PN-B-06714-12 – nie większa niż 0,25%
- Zawartość składników organicznych wg PN-EN 1744-1 p. 15.1 nie powodująca barwy ciemniejszej od wzorcowej.
- Zawartość lekkich zanieczyszczeń wg PN-EN 1744-1 dla betonów, dla których wymaga się podwyższonej jakości wyglądu powierzchni nie powinna być większa niż 0,25%.
- Reaktywność alkaliczna z cementem określona wg PN-B-06714-34, nie wywołująca zwiększenia wymiarów liniowych ponad 0,1% - właściwość powinna być deklarowana przez Dostawcę. Zamawiający dopuszcza badanie metodą szybką wg PN-91/B-06714/46 w przypadkach wątpliwych.
- Nie dopuszcza się grudek gliny.

Kruszywo powinno być tak dobrane by krzywa przesiewu stosu okruszowego mieściła się w podanych krzywych granicznych przedstawionych w p. 2.3.2.1.

### 2.3.3. Woda

Woda zarobowa do betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Stosowanie wody pitnej nie wymaga badań. Zabrania się stosowania wody z systemów recyklingu.

### 2.3.4. Domieszki do betonu i dodatki mineralne

Do betonu zaleca się stosowanie domieszek modyfikujących właściwości mieszanki lub stwardniałego betonu, poprawiających właściwości betonu lub zapewniających uzyskanie specjalnych właściwości.

Zawartość całkowita stosowanych domieszek do betonu powinna być zgodna z wymaganiami PN-EN 206-1.

Do betonu przeznaczanego do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4 należy stosować domieszki napowietrzające.

Przydatność domieszek do betonu powinna być ustalona na podstawie wymagań określonych w PN-EN 934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszkach, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chloru i chlorków rozpuszczalnych w wodzie,
- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

W przypadku stosowania więcej niż jednej domieszki kompatybilność tych domieszek należy sprawdzić

w badaniach wstępnych. Kompatybilność domieszki napowietrzającej z innymi domieszkami należy stwierdzić na podstawie kryteriów dotyczących domieszek napowietrzających, określonych w PN-EN 934-2 [12]. Stosowanie domieszki napowietrzającej w betonie wykonanym z cementu innego niż CEM I wymaga także sprawdzenia w badaniach wstępnych, odniesionych do kryteriów zawartych w PN-EN 934-2.

Dopuszcza się stosowanie do betonu dodatku pyłu krzemionkowego według PN-EN 13263-1 [40].

#### **2.4. Skład mieszanki betonowej**

Skład mieszanki betonowej powinien być ustalony zgodnie z PN-EN 206 [5] tak, aby przy najmniejszej ilości wody zapewnić szczelne ułożenie mieszanki w wyniku zagęszczenia przez wibrowanie. Skład ustala laboratorium Wykonawcy lub inne laboratorium na jego zlecenie. Ustalona receptura mieszanki betonowej powinna być przedstawiona Inżynierowi do zatwierdzenia wraz z wynikami badań laboratoryjnych poszczególnych składników mieszanki oraz wynikami potwierdzającymi uzyskanie założonych wymaganych właściwości mieszanki betonowej i betonu. Receptura powinna być przedłożona z takim wyprzedzeniem czasowym, które umożliwi Inżynierowi sprawdzenie właściwości poszczególnych składników, mieszanki betonowej oraz betonu na podstawie zarobu próbnego, a w przypadku braku zatwierdzenia opracowanie nowej recepty.

Współczynnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości wody do zawartości cementu w mieszance nie powinien być większy niż 0,45 w przypadku klasy wytrzymałości betonu C30/37 i wyższej lub nie większy niż 0,50 w przypadku klasy betonu C25/30. Minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż wymagana, w zależności od klas ekspozycji betonu według PN-EN 206 [5] i PN-B06265[21].

W klasach ekspozycji XD3 i XS3 minimalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być mniejsza niż 380 kg/m<sup>3</sup>, a współczynnik woda/cement (w/c) nie powinien być większy niż 0,40. Maksymalna zawartość cementu w mieszance betonowej nie powinna być większa niż:

- 400 kg/m<sup>3</sup> dla betonu klasy C25/30,
- 450 kg/m<sup>3</sup> dla betonów klasy C 30/37 i wyższych.

Dopuszcza się przekroczenie tych ilości o 10% w uzasadnionych przypadkach za zgodą Inżyniera. Zawartość chlorków w betonie nie powinna przekraczać maksymalnych wartości podanych w PN-EN 206 [5].

Maksymalny nominalny wymiar ziaren kruszywa należy dobierać uwzględniając otulinę zbrojenia oraz minimalną szerokość przekroju elementu. Ziarna kruszywa nie powinny być większe niż:

- 1/3 najmniejszego wymiaru przekroju poprzecznego elementu,
- 3/4 odległości w świetle między prętami zbrojenia leżącymi w jednej płaszczyźnie prostopadłej do kierunku betonowania.

Zawartość frakcji do 2 mm w mieszance kruszyw powinna być jak najmniejsza i jednocześnie zapewnić niezbędną urabialność przy zagęszczeniu przez wibrowanie oraz nie powinna przekraczać:

- 42 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 16,0 mm,
- 38 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 22,4 mm,
- 37 % w przypadku mieszanki o uziarnieniu do 31,5 mm.

Zalecane graniczne krzywe uziarnienie kruszywa do betonu podano w poniższej tabeli:

Sito #, [mm]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito [%]	Ułamek masowy kruszywa przechodzącego przez sito [%]
	Wymiar kruszywa $D \leq 16,0 \text{ mm}$	Wymiar kruszywa $D \leq 22,4 \text{ mm}$	Wymiar kruszywa $D \leq 31,5 \text{ mm}$
0,25	3÷8	2÷9	2÷8
0,5	7÷20	5÷17	5÷18
1,0	12÷32	9÷26	8÷28
2,0	21÷42	16÷38	14÷37
4,0	36÷56	28÷51	23÷47
8,0	60÷76	45÷67	38÷62
16,0	100	73÷91	62÷80
22,4	-	100	76÷92
31,5	-	-	100

Zawartość powietrza w mieszance betonowej badana zgodnie z PN-EN 12350-7 [31] nie powinna wykraczać:

- powyżej 2 %, w przypadku niestosowania domieszki napowietrzającej,
- poza granice przedziałów podanych w poniższej tabeli, w przypadku stosowania domieszki napowietrzającej do wykonania elementów narażonych na oddziaływanie środowiska w klasach ekspozycji: XF2, XF3, XF4:

Wymiar kruszywa D [mm]	Etap wykonywania badań		Tolerancja pomiarowa [%]
	Projektowanie składu mieszanki betonowej [%]	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót [%]	
16,0	4,5÷6,0	4,5÷6,5	-0,5 +1,0
22,4	4,0÷5,5	4,0÷6,0	
31,5	4,0÷5,5	4,0÷6,0	

Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków zagęszczenia i zabudowy. Klasa konsystencji mieszanki betonowej według metody opadu stożka badana zgodnie z PN-EN 12350-2 [30] powinna wynosić: S2 (od 50 mm do 90 mm) lub S3 (od 100 mm do 150 mm). Przy ustalaniu składu betonu średnia wytrzymałość na ściskanie  $f_{cm}$  próbek powinna być większa niż wartość  $f_{ck}$  z zapasem niezbędnym dla spełnienia kryteriów zgodności podanych w PN-EN 206[5] p.8.2.1. Zaleca się, aby zapas był dwa razy większy niż przewidywane odchylenie standardowe i wynosił od 6 do 12 [MPa] ( $f_{cm} \geq f_{ck} + 6 \div 12$  [MPa]), przy czym  $f_{ck}$  oznacza wytrzymałość charakterystyczną betonu na ściskanie oznaczoną na próbkach sześciennych.

Dopuszcza się dla betonów konstrukcyjnych zastosowanie innych klas konsystencji w szczególnych przypadkach za zgodą Inżyniera tj. S1 dla elementów wykonywanych w technologii ślizgowej (np. bariery, korytka ściekowe), S4 dla elementów gęsto zbrojonych utrudnionym dostępem wibratora (strefy zakotwień kabli sprężających, poprzecznice nad podporami, strefy nadłożyskowe)

W przypadku innych wyspecyfikowanych właściwości beton powinien spełniać wartości określone w specyfikacji z odpowiednim zapasem.

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 3.2. Wytwórnia mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa powinna być produkowana w zautomatyzowanych wytwórniach zapewniających:

- dokładność dozowania poszczególnych składników,
- dokonywanie pomiaru wilgotności kruszyw z automatyczną korektę dozowanej wody zarobowej do mieszanki,
- równomierne rozprowadzenie składników,
- uzyskanie jednorodnej konsystencji.

Wytwórnia powinna być przystosowana do pracy w warunkach zimowych, tzn. zaopatrzona w systemy ogrzewania wody i kruszyw oraz odpowiednie, termoizolowane pomieszczenia. Cement, kruszywa oraz dodatki proszkowe należy dozować masowo. Woda zarobowa, domieszki oraz ciekłe dodatki mogą być dozowane masowo lub objętościowo.

Dopuszczalne tolerancje dozowania składników mieszanki według PN-EN 206-1 podano w poniższej tabeli:

Skład mieszanki betonowej	Cement, woda, kruszywo, domieszki, dodatki stosowane w ilości >5,0%	Domieszki i dodatki stosowane w ilości <5,0%
Dopuszczalne tolerancje (w % wagowo)	± 3	± 5

Wytwórnia powinna posiadać zakładowy system kontroli produkcji betonu zgodny z wymaganiami PN-EN 206 [5].

#### 3.3. Warunki prowadzenia produkcji

Przed przystąpieniem do produkcji, wszystkie zespoły i urządzenia wytwórni mające wpływ na jakość produkowanej mieszanki betonowej zostaną komisyjnie sprawdzone, co zostanie potwierdzone protokołem podpisanym przez Wykonawcę i Inżyniera. Produkcja może się odbywać jedynie na podstawie receptury laboratoryjnej opracowanej przez Wykonawcę lub na jego zlecenie i zatwierdzone przez Inżyniera. Wykonawca (Producent mieszanki betonowej) musi mieć własne laboratorium lub też, za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Inżynier będzie dysponował własnym laboratorium lub będzie wykorzystywał laboratorium Wykonawcy (Producenta), uczestnicząc w badaniach. Roboczy skład mieszanki laboratoryjnej przygotuje Wykonawca (Producent), opracowując go na podstawie recepty laboratoryjnej. Skład mieszanki betonowej określony symbolem recepty powinien być wprowadzony do pamięci komputera węzła betoniarskiego. Czas mieszania składników powinien być ustalony doświadczalnie, w zależności od składu i wymaganej konsystencji produkowanej mieszanki oraz rodzaju urządzenia mieszającego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

Wymagania ogólne dotyczące transportu podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 4.2. Transport i przechowywanie cementu

Każda dostarczona partia cementu, różniąca się rodzajem, klasą wytrzymałości lub innymi właściwościami, powinna być magazynowana oddzielnie, tak aby można ją było łatwo zidentyfikować. Warunki składowania cementu:

- cement w workach należy chronić przed deszczem i zawilgoceniem,
- cement luzem należy składować w silosach.

Cement w workach należy przewozić środkami transportu zapewniającymi zabezpieczenie cementu przed zmoczeniem. Do transportu cementu luzem należy używać specjalnych wagonów kolejowych i ciężarówek, z cysternami przystosowanymi do załadunku grawitacyjnego, jak również wyposażonymi w regulowane urządzenia załadowczo-wyładowcze.

#### **4.3. Transport i przechowywanie kruszyw**

Transport kruszyw nie powinien powodować ich segregacji.

Kruszywo należy magazynować na utwardzonym i odwodnionym podłożu w sposób umożliwiający separację różnych rodzajów kruszywa i zapobiegający przed ich zanieczyszczeniem.

#### **4.4. Transport i przechowywanie domieszek i dodatków**

Transport i przechowywanie domieszek i dodatków powinno być zgodne z odpowiednimi Polskimi Normami, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

#### **4.5. Ogólne zasady transportu mieszanki betonowej**

Organizacja transportu (dobór środków, czas trwania) powinna zapewnić dostarczenie do miejsca układania mieszanki betonowej o takim stopniu ciekłości, jaki został przyjęty przy ustalaniu składu betonu dla danego sposobu zagęszczania i rodzaju elementu obiektu.

Podczas załadunku, transportu i rozładunku, a także transportu wewnętrznego na placu budowy, należy zminimalizować niepożądane zmiany jakości mieszanki betonowej, takie jak segregacja składników, wydzielanie się wody, wyciek zaczynu i wszelkie inne zmiany.

W czasie transportu mieszanki betonowej należy zachować następujące wymagania:

- mieszanka powinna być dostarczona na miejsce ułożenia w zasadzie bez przeładunku; w razie konieczności liczba przeładunków powinna być jak najmniejsza,
- pojemniki, w których przewożona jest mieszanka, powinny zapewnić możliwość stopniowego ich opróżniania oraz łatwość oczyszczania i przepłukiwania.
- 

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

W miejscu układania mieszanka betonowa może być transportowana za pomocą:

- pomp zamontowanych na podwoziu samochodowym z ruchomym wysięgnikiem,
- pomp stacjonarnych z zastosowaniem systemu rurociągów i specjalistycznych urządzeń do betonu,
- urządzeń dźwigowych przy zastosowaniu specjalnych pojemników do przenoszenia mieszanki na miejsce jej układania

Czas transportu mieszanki betonowej (od momentu załadunku samochodu do jego wyładunku) nie powinien przekraczać okresu wstępnego wiązania. W przypadku mieszanki betonowej nie zawierającej domieszki o działaniu opóźniającym, w temperaturze otoczenia atmosferycznego nie przekraczającej +15°C, pojemniki należy całkowicie rozładować w czasie nie dłuższym niż 120 min. Licząc od chwili pierwszego kontaktu wody z cementem. Ponadto czas transportu i wbudowania mieszanki nie powinien być dłuższy niż: 90 min. przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +20°C; 70 min. przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +30°C. W przypadku temperatur powyżej +20°C w celu wydłużenia czasu wiązania w związku ze wzrostem temperatury należy stosować domieszki opóźniające w ilości zalecanej przez producenta. W czasie prowadzenia prac betonowych w temperaturze poniżej +15°C należy zapewnić temperaturę mieszanki betonowej w czasie dostarczania i wbudowania min. +10°C.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne**

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Zalecenia ogólne**

#### **5.2.1. Zgodność wykonywania robót z dokumentacją**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową, ST oraz wymaganiami odpowiednich Polskich Norm oraz dokumentacją technologiczną dostarczoną przez Wykonawcę i zatwierdzoną przez Inżyniera.

Dokumentacja technologiczna dostarczona przez Wykonawcę powinna zawierać Program Zapewnienia Jakości (PZJ) oraz projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane roboty betonowe, projekty wykonawcze rusztowań i deskowań, projekt technologiczny betonowania.

#### **5.2.2. Projekt technologiczny betonowania powinien obejmować:**

- organizację ruchu na drogach dojazdowych do terenu budowy i drogach na terenie budowy,
- specyfikację betonu, receptury mieszanek betonowych, wymagania dodatkowe dotyczące betonu,
- sposób wytwarzania mieszanki betonowej,
- sposób transportu mieszanki betonowej,
- projekt betonowania zawierający ustawienie pomp do podawania mieszanki betonowej,
- harmonogram betonowania, który powinien określać m.in.: prędkość układania i zagęszczania mieszanki betonowej, kierunki betonowania, fazy betonowania i planowane czasy ich realizacji, wykaz przerw w betonowaniu oraz sposób łączenia betonu w przerwach,
- sposób pielęgnacji betonu,
- sposób i warunki rozformowania konstrukcji,
- metodologię naprawy ewentualnych błędów wykonania, w tym naprawy powierzchni betonu,
- zestawienie wymaganych badań i pomiarów.

### **5.3. Zakres robót**

Podstawowe czynności związane z wykonywaniem robót betonowych obejmują:

- roboty przygotowawcze, w tym montaż rusztowania i deskowania,
- wytwarzanie mieszanki betonowej,
- układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej,
- pielęgnację betonu,
- demontaż deskowania i rusztowania,
- wykańczanie powierzchni betonu,
- roboty wykończeniowe.

#### **5.3.1. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do betonowania, Inżynier powinien potwierdzić prawidłowość wykonania robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

- prawidłowość montażu rusztowania i deskowania,
- prawidłowość wykonania zbrojenia,
- zgodność rzędnych z dokumentacją projektową,
- czystość powierzchni wewnętrznej deskowania oraz obecność przekładek dystansowych zapewniających wymaganą grubość otulenia prętów zbrojeniowych,
- przygotowanie powierzchni betonu uprzednio ułożonego (np. w miejscu przerw roboczych),
- prawidłowość wykonania wszystkich robót zanikających (np. wykonania przerw dylatacyjnych, warstw izolacyjnych, ułożenia łożysk itp.),

- prawidłowość rozmieszczenia i zamocowania w sposób niezawodny elementów, które przewidziane są do wbetonowania (kanały, wpusty, sączki, kotwy, rury itp.), - gotowość sprzętu i urządzeń do betonowania.

#### **5.3.1.1. Deskowania**

Należy zapewnić wysoką jakość deskowania i jego montażu. Wybór systemu deskowania należy do Wykonawcy. System powinien zapewnić ciągłość wykonywanej pracy oraz uzyskanie wymaganej powierzchni betonu. Zastosowany system musi być zatwierdzony przez Inżyniera.

Wykonawca dostarczy projekt techniczny deskowań wykonany w oparciu o rysunki zawarte w dokumentacji projektowej lub według własnego opracowania. Projekt deskowań powinien być każdorazowo oparty na obliczeniach statycznych. Ustalona konstrukcja deskowań powinna być sprawdzona na siły wywołane parciem świeżej masy betonowej i uderzania przy jej wylewaniu z pojemników z uwzględnieniem szybkości betonowania, sposobu zagęszczania i obciążania pomostami roboczymi. Poza tym w trakcie projektowania deskowania należy uwzględnić szerokość deskowania, kierunek jego ułożenia, podział na odcinki, rozstaw i rozmieszczenie kotew, aby ze względu na właściwości betonu do odwzorowania powierzchni deskowania, nie doprowadzić do wizualnego zaburzenia zaplanowanej kompozycji architektonicznej.

Wykonanie deskowań powinno uwzględniać podniesienie wykonawcze związane ze strzałką konstrukcji, ugięciem i osiadaniem rusztowań pod wpływem ciężaru ułożonego betonu.

Konstrukcja deskowania powinna spełniać następujące warunki:

- zapewnić odpowiednią sztywność i niezmienność kształtu konstrukcji,
- zapewnić odpowiednią szczelność. W tym celu należy stosować uszczelki na łączeniach elementów deskowania, które zapewniają jego pełną szczelność i pozwolą uniknąć nawet najmniejszych wycieków. Połączenia na śruby między płytami są niedozwolone. Większe wypływy mogą prowadzić nie tylko do zmian barwy betonu, ale także do odsłonięcia ziaren kruszywa i powstania „gniazd żwirowych”, a w szczególności nawet do osłabienia nośności konstrukcji. Nieszczelne deskowania mogą też być przyczyną tzw. „firanek” na powierzchni betonu, powstałych w wyniku wykonywania elementu w sekcjach poziomych i naciekania mleczka z warstwy wbudowywanej w warstwę już związaną. Powyższe wady powierzchni betonu są niedopuszczalne,
- wykazywać odporność na deformacje pod wpływem warunków atmosferycznych,
- powierzchnie deskowań stykających się z betonem powinny być pokryte warstwą środka antyadhezyjnego, zaakceptowanego przez Inżyniera. Do deskowań należy stosować środki antyadhezyjne, przy przestrzeganiu warunków:
  - należy właściwie dobrać środek do warunków atmosferycznych,
  - środek należy równomiernie nanieść na powierzchnię deskowania,
  - nadmiar środka należy zebrać (zbyt duża ilość może spowodować odbarwienie powierzchni).
- zapewnić wykończenie widocznych powierzchni betonu, zgodnie z wymaganiami dokumentacji projektowej. W tym celu :
  - w przypadku deskowania ze sklejki wodoodpornej należy dążyć do wyeliminowania możliwości wystąpienia tzw. „marmurków” powstających w wyniku osadzania się kropeł wody na niechłonnej powierzchni deskowania. Lokalnie powstają wówczas miejsca o różnych wartościach w/c, które prowadzą do powstania jasnych i ciemniejszych plam, beton o mniejszym w/c ma ciemniejszy kolor, zaś beton o wyższym w/c jest jaśniejszy,
  - w przypadku deskowania stalowego należy dążyć do wyeliminowania powstawania odbarwień w postaci rdzawych plam.

Deskowania powinny być, przed wypełnieniem mieszanką betonową, dokładnie sprawdzone i odebrane, aby wykluczały możliwość jakichkolwiek zniekształceń lub odchyłeń w wymiarach betonowej konstrukcji. Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera, o tym że deskowania są gotowe do wypełnienia betonem, na tyle wcześniej, aby Inżynier był w stanie dokonać inspekcji deskowania przed ułożeniem betonu.

Dopuszcza się następujące odchylenia deskowania od wymiarów nominalnych przewidzianych dokumentacją projektową :

- rozstaw żeber deskowań  $\pm 0,5 \%$  i nie więcej niż 2 cm,
- grubość desek jednego elementu deskowania  $\pm 0,2$  cm,
- odchylenia deskowań od prostoliniowości lub od płaszczyzny o 1 %,
- odchylenie ścian od pionu o  $\pm 0,2 \%$  , lecz nie więcej niż 0,5 cm,
- wybrzuszenie powierzchni o  $\pm 0,2$  cm na odcinku 3 m,
- odchyłki wymiarów wewnętrznych deskowania (przekrojów betonowych ) :
  - - 0,2 % wysokości, lecz nie więcej niż – 0,5 cm,
  - + 0,5 % wysokości, lecz nie więcej niż + 2 cm,
  - - 0,2 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż -0,2 cm,
  - + 0,5 % grubości (szerokości), lecz nie więcej niż + 0,5 cm.

Dopuszczalne ugięcia deskowań:

1/200 l - w deskach i belkach pomostów,

1/400 l - w deskach deskowań widocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych,

1/250 l - w deskach deskowań niewidocznych powierzchni mostów betonowych i żelbetowych.

Wszystkie deskowania powinny być tego samego typu, dostarczone przez jednego producenta. Wszystkie krawędzie betonu powinny być ścięte za pomocą listwy trójkątnej. Listwy te muszą być następnie usuwane z wykonanej konstrukcji.

### **5.3.1.2. Rusztowania**

Rusztowania i ich posadowienie dla ustroju niosącego należy wykonywać według projektu technologicznego, opartego na obliczeniach statyczno-wytrzymałościowych.

Rusztowania muszą uwzględniać podniesienie wykonawcze ustroju niosącego (podane w dokumentacji projektowej) oraz wpływ osiadania samych podpór tymczasowych przyjętych przez Wykonawcę. Sposób posadowienia rusztowania mostów należy uzgodnić z administratorem cieku lub rzeki oraz uzyskać wszelkie pozwolenia.

W konstrukcji rusztowań można dopuścić następujące odchylenia od wymiarów lub położenia:

- zmniejszenie przekroju elementu nie więcej niż o 15%,
- odchylenie rozstawu pali lub ram do 5 % , lecz nie więcej niż o 20 cm,
- odchylenie od pionu pali lub ram do 0,01 radiana w mierze łukowej, lecz nie więcej niż wychylenie  
o  $\pm 10$  cm w poziomie w mierze liniowej,
- różnice w rozstawie belek poprzecznych (oczepów) lub podłużnic (rygli lub dźwigarów) o  $\pm 20$ cm,
- różnice w położeniu górnej krawędzi oczepu + 2 cm i – 1 cm,
- strzałki różne od obliczeniowych do 10 %.

Na wierzchu rusztowań powinny być pomosty z desek z obustronnymi poręczami wysokości co najmniej 1,10 m i z krawędziami wysokości 0,15 m.

### **5.3.2. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się wyłącznie w wytwórni betonu, która może zapewnić spełnienie żądanych w ST wymagań. Wytwarzanie mieszanki betonowej powinno odbywać się na podstawie roboczej receptury mieszanki zaakceptowanej przez Inżyniera.

Składniki powinno się mieszać w mieszalnikach planetarnych, talerzowych jedno lub dwuwwałowych. Czas mieszania powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od składu mieszanki betonowej oraz od rodzaju urządzenia mieszającego, do momentu uzyskania jednorodnego wyglądu mieszanki betonowej, jednak nie powinien być krótszy niż 1 minuty.

Domieszki, jeśli są stosowane, należy dodawać podczas zasadniczego procesu mieszania, z wyjątkiem domieszek znacznie redukujących ilość wody, które można dodawać po zasadniczym procesie mieszania. W drugim przypadku mieszankę betonową należy powtórnie mieszać do



momentu, aż domieszka będzie całkowicie rozprowadzona w zarobie lub ładunku oraz osiągnie swoją pełną skuteczność.

### **5.3.3. Podawanie, układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej**

#### **5.3.3.1. Roboty przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej**

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej należy sprawdzić prawidłowość wykonania wszystkich robót poprzedzających betonowanie zgodnie z pkt. 5.3.

Deskowanie należy powleć środkiem antyadhezyjnym, który powinien być dobrany i stosowany w taki sposób, aby nie miał szkodliwego wpływu na beton, stal zbrojeniową, deskowanie i konstrukcję.

Należy pamiętać o wykonaniu wszelkiego rodzaju otworów, nisz, zagłębień, zamocowań zgodnie z dokumentacją projektową. Wszystkie konsekwencje wynikające z braku lub nieprawidłowości tych elementów obciążają całkowicie Wykonawcę zarówno jeśli chodzi o późniejsze rozkucie i naprawy, jak i ewentualne opóźnienia w wykonaniu prac własnych i towarzyszących (wykonywanych przez innych podwykonawców).

#### **5.3.3.2. Układanie i zagęszczanie mieszanki betonowej.**

Wysokość swobodnego zrzucania mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 0,5 m od powierzchni, na którą spada. W przypadku, gdy wysokość ta jest większa, mieszankę należy podawać za pomocą rynny zsypowej (do wysokości 3,0 m) lub leja zsypowego teleskopowego (do wysokości 8,0 m). Przy układaniu mieszanki betonowej z wysokości większej niż 8 m należy stosować odcinkowe przewody giętkie, zaopatrzone w końcowe urządzenia do redukcji prędkości spadającej mieszanki. Mieszankę betonową należy układać przy zachowaniu następujących warunków ogólnych:

- w czasie betonowania należy stale obserwować prawidłowość kształtu konstrukcji deskowań i rusztowań, a w razie potrzeby dokonywać pomiaru odkształceń,
- prędkość i wysokość wypełnienia deskowania mieszanką betonową powinny być określone w zależności od wytrzymałości i sztywności 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 chroniona przed wodą opadową; gdy na świeżo ułożoną mieszankę spadnie nadmierna ilość wody, powodująca zmianę konsystencji mieszanki, wodę tę należy usunąć,
- w miejscach, w których skomplikowany kształt deskowania lub gęsto ułożone zbrojenie utrudnia mechaniczne zagęszczenie mieszanki, należy dodatkowo stosować zagęszczenie ręczne (sztychowanie).

Przy wykonywaniu monolitycznych elementów konstrukcji należy przestrzegać dokumentacji technologicznej, która powinna uwzględniać następujące zalecenia:

- w fundamentach i korpusach podpór mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy, bądź też za pośrednictwem rynny, warstwami o grubości do 40 cm, zagęszczając wibratorami wgłębnymi,
- w elementach o bardzo gęstym zbrojeniu, nie pozwalającym na użycie wibratorów wgłębnych buławowych, należy używać wibratorów wgłębnych prętowych,
- przy wykonywaniu płyt mieszankę betonową należy układać bezpośrednio z pojemnika lub rurociągu pompy,
- przy betonowaniu chodników, gzymsów, wsporników, zamków i stref przy dylatacyjnych stosować wibratory wgłębne,
- przerwa w układaniu poszczególnych warstw nie powinna być dłuższa niż 15 min.

Przebieg układania mieszanki betonowej w deskowaniu powinien być rejestrowany w dzienniku robót,

w którym należy podać:

- datę rozpoczęcia i zakończenia betonowania poszczególnych elementów obiektu,
-

- wytrzymałość betonu na ściskanie, robocze receptury mieszanek betonowych, konsystencję mieszanki betonowej oraz zawartość powietrza w mieszance,
- daty, sposób, miejsce i liczbę pobranych próbek kontrolnych betonu oraz ich oznakowanie, a następnie terminy i wyniki badań,
- temperaturę zewnętrzną powietrza i inne dane dotyczące warunków atmosferycznych.

#### **5.3.3.3. Zagęszczanie mieszanki betonowej**

Mieszanka betonowa powinna być tak układana i zagęszczana, aby zbrojenie i wkładki były obetonowane, grubość otulenia miała wartość określoną w projekcie, a beton osiągał przewidywaną wytrzymałość. Mieszanka betonowa w czasie zagęszczania nie powinna ulegać rozsegregowaniu, a ilość powietrza w mieszance po zagęszczeniu nie powinna być większa od dopuszczalnej.

Zakres i sposób skutecznego stosowania każdego typu wibratora (w tym: czas wibrowania na jednym stanowisku za pomocą wibratora pogrążalnego, prędkość przesuwu wibratorów powierzchniowych, skuteczny promień działania każdego typu wibratora) powinien zostać ustalony doświadczalnie w zależności od przekroju konstrukcji, mocy wibratorów, odległości ich ustawienia, charakterystyki mieszanki betonowej.

Sposób zagęszczania mieszanki betonowej powinien być uzgodniony i zatwierdzony przez Inżyniera.

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy stosować następujące warunki:

- wibratory wgłębne (pogrążalne) należy stosować o częstotliwości min. 6000 drgań na minutę z buławami o średnicy nie większej niż 0,65 odległości między prętami zbrojenia leżącymi w płaszczyźnie poziomej,
- niedopuszczalne jest opieranie buławy wibratora o pręty zbrojeniowe oraz deskowanie,
- odległość sąsiednich zagłębień wibratora pogrążalnego nie powinna być większa niż 1,5krotny 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 50 mm do 100 mm w dolną warstwę poprzednio położonej mieszanki,
- grubość płyt zagęszczanych wibratorami nie powinna być mniejsza niż 12 cm; płyty o mniejszej grubości należy zagęszczać za pomocą łat wibracyjnych,
- belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości,
- wibratory przyczepne mogą być stosowane do zagęszczania mieszanki betonowej w elementach nie grubszych niż 0,5 m przy jednostronnym dostępie oraz 2,0 m przy obustronnym,
- górny obszar elementów pionowych powinien być wtórnie zawibrowany.

Zabrania się wyładunku mieszanki na jedną hałdę i rozprowadzenie jej za pomocą wibratorów.

#### **5.3.3.5. Układanie mieszanki betonowej w elementach masywnych obiektu**

Harmonogram betonowania elementów masywnych obiektu oraz zasady pomiaru temperatury zabetonowanych części powinny być podane w projekcie technologicznym betonowania, a w szczególności dotyczy to:

- prędkości układania i zagęszczania mieszanki betonowej,
- kierunków betonowania,
- poszczególnych faz betonowania i planowanych czasów ich realizacji,
- metod ochrony betonu przed czynnikami atmosferycznymi.

Betonowanie elementów masywnych powinno być prowadzone segmentami na przemian, tak aby wyeliminować wpływ temperatury i skurczu.

Mieszanka betonowa powinna być dostarczana na miejsce ułożenia w sposób ciągły i przy maksymalnym zmechanizowaniu jej transportu i układania. Mieszanke należy układać warstwami poziomymi o jednakowej grubości, dostosowanej do charakterystyki wibratorów przewidzianych do

---

zagęszczania mieszanki. Każda warstwa 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 technologicznym betonowania, a sam tryb układania określono szczegółowo. Górna powierzchnia poszczególnych warstw nie powinna być wygładzana (z wyjątkiem ostatniej warstwy wierzchniej).

Zagęszczanie mieszanki betonowej powinno być dokonywane za pomocą wibratorów wglębnych pojedynczych lub zespołu wibratorów na wspólnej ramie. Zagęszczanie mieszanki za pomocą wibratorów powierzchniowych dopuszcza się tylko dla warstwy wierzchniej.

Okres pomiędzy wykonaniem jednej warstwy a rozpoczęciem następnej powinien być ustalony doświadczalnie w zależności od temperatury otoczenia, warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych przewidywanych czynników.

#### **5.3.3.6. Przerwy w betonowaniu**

Przerwy robocze w betonowaniu konstrukcji powinny się znajdować w miejscach przewidzianych w dokumentacji projektowej i uzgodnionych z Inżynierem. Kąt nachylenia płaszczyzny styku mieszanki betonowej ułożonej powinien być zbliżony do 45°. W przypadku konstrukcji bardziej odpowiedzialnych ukształtowanie powierzchni betonu w przerwie roboczej należy uzgodnić z Projektantem.

Wznowienie betonowania nie powinno się odbyć później niż w ciągu 3 godzin lub po całkowitym stwardnieniu betonu. Dokładny czas rozpoczęcia nakładania kolejnej warstwy betonu powinien być ustalony w zależności od warunków atmosferycznych, właściwości cementu i innych czynników wpływających na jakość konstrukcji. Jeżeli temperatura powietrza jest wyższa niż +20°C, to czas trwania przerwy nie powinien przekraczać 2 godzin.

W przypadku wznowienia betonowania po dłuższej przerwie płaszczyznę styku należy starannie przygotować do późniejszego połączenia betonu stwardniałego z betonem świeżo nałożonym poprzez:

- usunięcie z powierzchni betonu stwardniałych luźnych okruszków betonu oraz warstwy pozostałego mleczka lub zaczynu cementowego,
- obfite zwilżenie wodą,
- zastosowanie warstwy szczepnej.

Powyższe zabiegi należy wykonać bezpośrednio przed rozpoczęciem betonowania. Po wznowieniu betonowania należy unikać dotykania wibratorem deskowania, zbrojenia i poprzednio ułożonego betonu.

#### **5.3.4. Warunki atmosferyczne przy układaniu i wiązaniu betonu**

##### **a) Temperatura otoczenia**

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturze nie niższej niż + 5°C, zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. Uzyskanie wytrzymałości 15 MPa powinno być zbadane na próbkach przechowywanych w takich samych warunkach jak zabetonowana konstrukcja.

W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5°C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej odpowiedniej temperatury w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni do uzyskania przez beton wytrzymałości 15 MPa. Przez ten okres temperatura mieszanki betonowej i świeżego betonu nie może być niższa niż +5°C.

Temperatura mieszanki betonowej w chwili opróżniania mieszalnika nie powinna być wyższa niż +35°C.

Temperatura mieszanki w momencie dostarczenia nie powinna być niższa niż +5°C.

W okresie obniżonej temperatury roboty betonowe powinny być prowadzone zgodnie z wymaganiami podanymi w Instrukcji ITB nr 282/2011 ze szczególnym uwzględnieniem minimalnej temperatury mieszanki w czasie jej układania oraz sposobu zabezpieczenia świeżego betonu przed działaniem niskiej temperatury.

**b) Zabezpieczenie robót betonowych podczas opadów**

Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu. Niedopuszczalne jest betonowanie w czasie deszczu bez stosowania odpowiednich zabezpieczeń.

**5.3.5. Pielęgnacja betonu**

Pielęgnację betonu należy rozpocząć bezpośrednio po zakończeniu zagęszczania i wykańczania powierzchni, zachowując minimalne okresy pielęgnacji podane w PN-EN 13670 [41]. Zaleca się stosowanie co najmniej klasy pielęgnacji 3. Czas pielęgnacji betonu powinien być uzależniony od warunków atmosferycznych, szybkości narastania wytrzymałości betonu oraz rodzaju zastosowanego cementu. Sposób pielęgnacji betonu powinny być ustalone w projekcie technologicznym betonowania. W okresie pielęgnacji betonu należy:

- chronić odsłonięte powierzchnie betonu przed szkodliwym działaniem warunków atmosferycznych,  
a szczególnie wiatru i promieni słonecznych (w okresie zimowym – mrozu), poprzez ich osłanianie  
i zwilżanie w dostosowaniu do pory roku i miejscowych warunków klimatycznych,
- utrzymywać ułożony beton w stałej wilgotności przez co najmniej:
  - 7 dni – przy stosowaniu cementów portlandzkich,
  - 14 dni - przy stosowaniu cementów hutniczych i innych,
- polewać wodą beton dojrzewający w warunkach normalnych, rozpoczynając polewanie po 24 godzinach od chwili jego ułożenia:
  - przy temperaturze + 15°C i wyższej beton należy polewać w ciągu pierwszych 3 dni co trzy godziny w dzień i co najmniej jeden raz w nocy, a w następne dni co najmniej trzy razy na dobę,
  - przy temperaturze poniżej + 5°C betonu nie należy polewać.

Elementy masywne obiektu powinny być zwilżane wodą według specjalnych instrukcji.

Stosowane do pielęgnacji środki błonotwórcze, наносzone na powierzchnie świeżego betonu, powinny odpowiadać następującym wymaganiom:

- utworzenie się szczelnej powłoki powinno nastąpić nie później niż w 24 godziny od chwili posmarowania nimi betonu,
- powstała 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 w świeży beton na głębokość nie większą niż 1 mm i nie powinien wywoływać korozji betonu oraz stali.

Woda stosowana do pielęgnacji betonu powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008 [13]. Temperatura wody do pielęgnacji betonu powinna być dostosowana do temperatury powierzchni elementu i temperatury otoczenia. Stosowanie do pielęgnacji betonu środków pielęgnacyjnych oraz systemów izolacji powinno być zgodne z wymaganiami odpowiednich Polskich Norm, aprobatami technicznymi oraz zaleceniami producenta.

W czasie dojrzewania betonu elementy powinny być chronione przed uderzeniami i drganiami przynajmniej do chwili uzyskania przez niego wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Do pielęgnacji betonu w obniżonej temperaturze można stosować jedną z metod:

- zastosowanie metody zachowania ciepła betonu w konstrukcji (osłonięcie konstrukcji materiałami ciepłochronnymi zabezpieczającymi beton przed utratą ciepła); materiały ciepłochronne nie powinny dotykać betonu,
- pielęgnacja przez podgrzewanie betonu w konstrukcji - podgrzewanie ciepłym powietrzem lub parą pod specjalnie przygotowanymi osłonami (w przypadku zastosowania tej metody należy zwrócić uwagę na niedopuszczenie do przesuszenia betonu), podgrzewanie matami grzejnymi, zastosowanie elektronagrzewu (przypadku tej metody należy kontrolować prędkość nagrzewania i wychładzania elementu oraz temperaturę powierzchni betonu),

- zastosowanie pielęgnacji przez tzw. metodę cieplaków, czyli wykonywanie konstrukcji w tunelach stałych lub przesuwnych, w których zapewnione są odpowiednie warunki temperaturowe i wilgotnościowe (w przypadku tej metody istotne jest utrzymanie zbliżonych warunków we wszystkich punktach pielęgnowanego elementu).

### **5.3.6. Rozbiórka deskowań i rusztowań**

Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton wytrzymałości niezbędnej do bezpiecznego demontażu deskowania, określonej w dokumentacji projektowej. Za bezpieczn

Stwierdzenie osiągnięcia przez beton odpowiedniej wytrzymałości powinno zostać dokonane przez laboratorium na próbkach pobranych w chwili betonowania danego fragmentu obiektu.

Demontażu rusztowania należy dokonać po przeprowadzeniu wizualnej kontroli powierzchni elementów i po ewentualnym wykończeniu powierzchni elementów.

### **5.3.7. Wykończenie powierzchni betonu**

Dla widocznych powierzchni betonowych obowiązują następujące wymagania:

- wszystkie betonowe powierzchnie muszą być gładkie i równe, bez zagłębień, wybrzuszeń ponad powierzchnię,
- pęknięcia i rysy są niedopuszczalne,
- równość górnej powierzchni konstrukcji nośnej, na której przewiduje się ułożenie hydroizolacji powinna być zgodna z wymaganiami producenta zastosowanej hydroizolacji i ST określającej warunki układania hydroizolacji,
- kształtowanie odpowiednich spadków poprzecznych i podłużnych powinno następować podczas betonowania elementu. Wyklucza się szpachlowanie konstrukcji po rozdeskowaniu. Powierzchnię płyty powinno się wyrównywać podczas betonowania łatami wibracyjnymi.  
Odchylenie równości powierzchni zmierzone na łacie długości 4,0 m nie powinno przekraczać 1,0 cm,
- ostre krawędzie betonu po rozdeskowaniu powinny być oszlifowane; jeżeli dokumentacja projektowa nie przewiduje specjalnego wykończenia powierzchni betonowych konstrukcji, to bezpośrednio po rozebraniu deskowań należy wszystkie wystające nierówności wyrównać za pomocą tarcz karborundowych i czystej wody,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń, wystających ziaren kruszywa. Dopuszczalne są lokalne nierówności do 3 mm lub wgłębienia do 5 mm,
- wszystkie łączniki stalowe (druty, śruby itp.) użyte do montażu deskowania lub mające inne tymczasowe zastosowania, które pozostają na powierzchni betonu po rozdeskowaniu, należy przyciąć poniżej wykończonej powierzchni betonu do głębokości nie mniejszej niż 1 cm, a powstałe otwory należy wypełnić materiałem naprawczym.

Wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione na koszt Wykonawcy. Części wystające powinny być skute lub zeszlifowane, a zagłębienia wypełnione betonem żywicznym o składzie zatwierdzonym przez Inżyniera. Bardzo duże ubytki i nierówności płyty przekraczające 2 cm należy naprawić betonem cementowym bezskurczowym wykonanym według specjalnej technologii zatwierdzonej przez Inżyniera. Pęcherze, raki i inne mniejsze uszkodzenia betonu powinny być naprawione drobno- lub gruboziarnistą zaprawą naprawczą lub ich kombinacją w zależności od wielkości uszkodzenia. Należy przy tym odpowiednio dobrać kolor zaprawy do kolorystyki naprawianego elementu.

### **5.3.8. 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 elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Wymagania ogólne dotyczące kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 „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 (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne) i na ich podstawie sprawdzić, na zgodność z wymaganiami podanymi w ST, właściwości materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót,
- wykonać własne badania materiałów i wyrobów przeznaczonych do wykonania robót, w celu sprawdzenia ich właściwości z wymaganymi w ST.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola rusztowań i deskowań**

Badania odbiorcze rusztowań i deskowań należy przeprowadzić po zbudowaniu rusztowań, a przed rozpoczęciem ich eksploatacji na zgodność z projektem wykonawczym rusztowań i deskowań. Badania okresowe należy przeprowadzać w trakcie eksploatacji rusztowań, przed każdą nową fazą robót oraz po mogących mieć wpływ na stan rusztowań zjawiskach atmosferycznych (silnych wiatrach, oberwaniu chmury, itp.), a także po ewentualnych awariach, uderzeniach montowanymi elementami obiektu mostowego, itp.

Badania elementów rusztowań i deskowań należy przeprowadzać w zależności od użytego materiału zgodnie z :

- PN-S-10050 [27], w przypadku elementów stalowych,
- PN-S-10080 [28], w przypadku konstrukcji drewnianych.

Każde rusztowanie podlega odbiorowi, w czasie którego należy sprawdzać:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- łączniki, złącza,
- poziomy górnych krawędzi przed obciążeniem i po obciążeniu oraz krawędzi dolnych stanowiących miarę odkształcalności posadowienia (niwelacyjnie),
- efektywności stężeń,
- wielkości podniesienia wykonawczego,
- przygotowanie podłoża i sposób przekazywania nacisków na podłoże.

Każde deskowanie powinno podlegać odbiorowi. Przedmiotem kontroli w czasie odbioru powinny być:

- rodzaj użytego materiału na zgodność z projektem technologicznym,
- szczelność deskowań w płaszczyznach i narożach,
- poziom górnej krawędzi i powierzchni deskowań przed betonowaniem i po nim oraz porównanie z poziomem wymaganym.

Rusztowania i deskowania w czasie betonowania powinny być przedmiotem kontroli geodezyjnej w nawiązaniu do niezależnych reperów.

Kontrola stanu wyposażenia, oznakowania i zabezpieczeń deskowań i rusztowań powinna być prowadzona codziennie przez cały okres prowadzonych robót. Podczas budowy rusztowań i deskowań oraz podczas ich obciążania świeżym betonem powinny być prowadzone badania geodezyjne w nawiązaniu do reperów państwowych. Pomiaru te powinny być prowadzone również w czasie dojrzewania betonu oraz przy rozbiórce deskowań i rusztowań aż do wykonania próbnego obciążenia. Ocena rusztowań powinna być przeprowadzona na podstawie uzyskanych wyników i ustaleń w formie protokołu.

Rusztowania należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST, jeżeli wszystkie badania dadzą wynik pozytywny. W przeciwnym przypadku zmontowana konstrukcja rusztowania lub jej część niewłaściwie wykonana powinna być doprowadzona do stanu zgodności z ST i całość poddana ponownym badaniom.

W Projekcie Technologicznym wykonania rusztowania należy załączyć wzór protokołu odbioru rusztowania.

#### **6.4. Badania składników mieszanki betonowej**

Badania składników mieszanki betonowej powinny być wykonane przed przystąpieniem do przygotowania mieszanki betonowej oraz podczas wykonywania robót betonowych.

##### **6.4.1. Badania cementu**

Bezpośrednio przed użyciem cementu konieczne jest sprawdzenie, czy deklarowane właściwości cementu potwierdzają zgodność z wymaganiami PN-EN 197-1[4].

W przypadku dostawy cementu, którego jakość budzi wątpliwości należy przeprowadzić oznaczenia:

- wytrzymałości na ściskanie według PN-EN 196-1[1],
- czasu wiązania według PN-EN 196-2[2],
- stałości objętości według PN-EN 196-3[3].

Inne właściwości cementu powinny być badane i potwierdzane przez cementownię. Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w PN-EN 197-1[4].

##### **6.4.2. Badania kruszyw**

Kontrola każdej dostarczonej partii kruszywa powinna obejmować oznaczenie:

- składu ziarnowego według PN-EN 933-1[7],
- kształtu ziaren według PN-EN 933-3 [8] lub według PN-EN 933-4[9],
- zawartości pyłów według PN-EN 933-1[7],
- zawartości substancji organicznych według PN-EN 1744-1[20].

Wyniki badań należy sprawdzić na zgodność z wymaganiami podanymi w ST pkt. 2.3.2. Częstotliwość badań zgodnie z Zakładową Kontrolą Produkcji Wytwórni Betonowej.

##### **6.4.3. Badania wody**

W przypadku, gdy nie jest używana woda wodociągowa badania należy wykonać zgodnie z PN-EN 1008 [13].

##### **6.4.4. Badania domieszek do betonu**

Domieszki do betonu należy przed użyciem sprawdzić na zgodność z PN-EN 934-2 [12].

#### **6.5. Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu**

##### **6.5.1. Zakres kontroli**

Kontroli podlegają następujące właściwości mieszanki betonowej:

- konsystencja mieszanki betonowej,
- zawartość powietrza w mieszance betonowej

oraz betonu:

- wytrzymałość betonu na ściskanie,
- odporność betonu na działanie mrozu,
- przepuszczalność wody przez beton.
- nasiąkliwość betonu

Kontrola jakości mieszanki betonowej i betonu powinna być przeprowadzana na podstawie planu pobierania

i badania próbek. Plan powinien zawierać m.in. podział obiektu (konstrukcji) na części podlegające osobnej ocenie, częstotliwość pobierania próbek do kontroli mieszanki betonowej i betonu. Plan kontroli jakości betonu podlega akceptacji Inżyniera.

---

**6.5.2. Sprawdzenie konsystencji mieszanki betonowej**

Sprawdzenie konsystencji przeprowadza się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Badanie konsystencji przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-2 [29]. Na stanowisku betonowania konsystencja powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się konsystencji, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości lub w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Pomiar konsystencji należy wykonać na próbce punktowej pobranej na początku rozładunku. Próbkę punktową należy pobrać zgodnie z PN-EN 12350-1[28].

Maksymalne dopuszczalne odchylenia pojedynczego oznaczenia kontrolowanej konsystencji od granic przyjętej klasy konsystencji według opadu stożka wynoszą:

- -10 mm od dolnej granicy,
- +20 mm od górnej granicy.

**6.5.3. Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej**

Sprawdzenie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z planem pobierania

i badania próbek. Badanie zawartości powietrza w mieszance betonowej przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12350-7 [30]. Na stanowisku betonowania zawartość powietrza w mieszance powinna być sprawdzana co najmniej trzy razy na pierwsze 50 m<sup>3</sup> mieszanki do ustabilizowania się właściwej zawartości powietrza, a później każdorazowo przy poborze próbek do badania wytrzymałości oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Różnice pomiędzy wymaganą zawartością powietrza w mieszance a kontrolowaną nie powinny być większe niż: – 0,5 % / + 1 % .

**6.5.4. Sprawdzenie wytrzymałości na ściskanie betonu**

Próbki do badania wytrzymałości na ściskanie betonu pobiera się zgodnie z planem pobierania i badania próbek. Na stanowisku betonowania należy pobierać próbki o liczności określonej w planie, lecz nie mniej niż 3 próbek z jednego elementu lub grupy elementów betonowanych tego samego dnia oraz dodatkowo, w przypadku wątpliwości związanych z jakością.

Typ próbek do badania wytrzymałości na ściskanie określono w PN-EN 12390-1[31]. Badanie betonu, z wyjątkiem przypadków specjalnych, powinno być przeprowadzone na próbkach z betonu w wieku 28 dni. Badanie wytrzymałości na ściskanie przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-3 [33] na próbkach sześciennych o boku 150 mm lub o walcowych o wymiarach 150/300 mm. Sposób pobrania próbek powinien być zgodny z PN-EN 12350-1 [28]. Próbki poddaje się pielęgnacji według PN-EN 12390-2 [32].

Wynik badania powinien stanowić średnią z wyników dwóch lub więcej próbek do badania wykonanych z jednej próbki mieszanki i badanych w tym samym wieku. Wyniki różniące się o więcej niż 15 % od średniej należy pominąć. W przypadku certyfikowanej kontroli produkcji uznaje się, że określona objętość betonu należy do danej klasy jeżeli spełnia kryteria identyczności podane w tabeli:

Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1 Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ ) [N/mm <sup>2</sup> ]	Kryterium 2 Dowolny Pojedynczy wynik ( $f_{ci}$ ) [N/mm <sup>2</sup> ]
1	Nie stosuje się	$\geq f_{ck}-4$
2-4	$\geq f_{ck}+1$	$\geq f_{ck}-4$
5-6	$\geq f_{ck}+2$	$\geq f_{ck}-4$

W przypadku betonu wytwarzanego w warunkach niecertyfikowanej kontroli produkcji badanie identyczności pod względem wytrzymałości na ściskanie należy przeprowadzić sprawdzając kryteria zgodności podane w tabeli:



Liczba „n” wyników badań wytrzymałości na ściskanie na próbkach z określonej objętości	Kryterium 1 Średnia z „n” wyników ( $f_{cm}$ ) [N/mm <sup>2</sup> ]	Kryterium 2 Dowolny pojedynczy wynik ( $f_{ci}$ ) [N/mm <sup>2</sup> ]
3	$\geq f_{ck} + 4$	$\geq f_{ck} - 4$

$f_{cm}$  - średnia z n wyników badania wytrzymałości serii n próbek,

$f_{ck}$  - wytrzymałość charakterystyczna na ściskanie,

$f_{ci}$  - pojedynczy wynik badania wytrzymałości z serii n próbek.

#### 6.5.5. Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu

Sprawdzenie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

Badanie odporności betonu na działanie mrozu przeprowadza się metodą zwykłą zgodnie z PN-B-06250 [21] pkt. 6.5.1. Próbkki formowane poddaje się pielęgnacji według PN-B-06250 [21].

Badanie mrozoodporności należy określać w terminach podanych w tabeli:

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I (R), CEM II/A-S (R)	28 dni
CEM I (N), CEM II/A-S (N), CEM II/B-S (N,R)	56 dni
CEM III/A	90 dni

Wymagany stopień mrozoodporności betonu jest osiągnięty, jeżeli po wymaganej liczbie cykli zamrażania próbek w temperaturze  $-18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  i odmrażania w temperaturze  $+18^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ , spełnione są następujące warunki:

- próbka nie wykazuje pęknięć,
- łączna masa ubytków betonu nie przekracza 5 % masy próbek nie zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie jest nie większe niż 20 % w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych.

Stopień mrozoodporności betonu	Wymagana liczba cykli
F200	200
F150	150
F100	100

#### 6.5.6. Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton

Sprawdzenie przepuszczalności wody przez beton przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-EN 12390-2 [32]. Badanie przepuszczalności wody przez beton, na min. 3. próbkach, przeprowadza się zgodnie z PN-EN 12390-8 [34].

Maksymalna głębokość penetracji wody pod ciśnieniem w każdej badanej próbce powinna być nie większa niż określona w pkt. 2.2.

**6.5.7 Sprawdzenie nasiąkliwości betonu.**

Sprawdzenie nasiąkliwości betonu przeprowadza się na próbkach pobranych na stanowisku betonowania zgodnie z planem pobierania i badania próbek, co najmniej raz z jednego elementu lub grupy elementów w okresie wykonywania obiektu, ale nie rzadziej niż jeden raz na 5 tys. m<sup>3</sup> betonu.

Sposób wykonywania i pielęgnacji próbek do badania powinien być zgodny z PN-B-06250 [21].

Badanie nasiąkliwości betonu przeprowadza się zgodnie z PN-B-06250 [21].

**6.6. Pobieranie próbek i badania**

Do Wykonawcy należy wykonywanie badań przewidzianych niniejszymi STWiORB oraz gromadzenie, przechowywanie i przedkładanie Inżynierowi wyników badań składników mieszanki i betonu.

**6.7. Badania betonu w konstrukcji**

W przypadku technicznie uzasadnionym Inżynier może zlecić przeprowadzenie badania betonu w konstrukcji.

Wytrzymałość betonu na ściskanie może być określona na próbkach (rdzeniowych) wyciętych z elementu konstrukcji według PN-EN 12504-1 [36] lub metodami nieniszczącymi według PN-EN 12504-2 [37] lub PN-EN 12504-4 [38]. Dopuszcza się inne metody badań pośrednich i bezpośrednich betonu w konstrukcji, pod warunkiem zweryfikowania proponowanej w nich kalibracji cech wytrzymałościowych w konstrukcji na pobranych z konstrukcji odwiertach lub wykonanych wcześniej próbkach.

Interpretacji wyników badań należy dokonać według PN-EN 13791 [41].

**6.7.1. Tolerancje wymiarów betonowych konstrukcji mostowych**

Podane niżej tolerancje wymiarów można traktować jako miarodajne tylko wtedy, gdy dokumentacja projektowa albo ST nie przewidują inaczej.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe od określonych w dokumentacji projektowej wynoszą:

- długość przęsła :  $\pm 2,0$  cm,
- rozpiętość usytuowania łożysk:  $\pm 1,0$  cm,
- oś podłużna w planie:  $\pm 2,0$  cm,
- usytuowanie w planie belek podłużnych i poprzecznych:  $\pm 2,0$  cm,
- wysokość dźwigara:  $+ 0,5$  % i  $- 0,2$  %, lecz nie więcej niż 5 mm,
- szerokość dźwigara :  $+ 0,4$  % i  $- 0,2$  %, lecz nie więcej niż 3 mm,
- grubość płyt  $+1,0$ % i  $- 0,5$  %, lecz nie więcej niż  $\pm 0,5$  cm,
- rzędne wysokościowe:  $\pm 1,0$  cm.

Tolerancje dla fundamentów:

- usytuowanie w planie:  $\pm 5,0$  cm (dla fundamentów o szerokości  $< 2,0$  m:  $\pm 2,0$  cm)
- rzędne wierzchu ławy:  $\pm 1,0$  cm.
- płaszczyzny i krawędzie – odchylenie od pionu:  $\pm 2,0$  cm.

Tolerancje dla podpór masywnych i słupowych:

- pochylenie ścian i słupów:  $0,5$  % wysokości ( jednak dla słupów nie więcej niż 1,5 cm),
- wymiary w planie:  $\pm 2,0$  cm dla podpór masywnych,  $\pm 1,0$  cm dla podpór słupowych,
- rzędne wierzchu podpory:  $\pm 1,0$  cm.

W ścianach oporowych odchyłki nie powinny przekraczać:

- $1$  % wysokości w odniesieniu do nachylenia w pionie, lecz nie więcej niż 50 mm,
- $\pm 2,0$  cm w odniesieniu do wymiarów w planie,
- $\pm 2,0$  cm w odniesieniu do rzędnej górnej powierzchni budowli.

**6.7.2. Kontrola wykończenia powierzchni betonowych**

Jeżeli dokumentacja projektowa oraz ST nie przewidują inaczej, wszystkie widoczne powierzchnie betonowe powinny być gładkie i mieć jednolitą barwę i fakturę. Na powierzchniach tych nie mogą być widoczne żadne zabrudzenia, przebarwienia czy inne wady pozostawione przez wewnętrzną

---

wykładzinę deskowań, która powinna być odpowiednio przymocowana do deskowania. Pęknięcia elementów konstrukcyjnych są niedopuszczalne. Dopuszcza się rysy skurczowe przy rozwarcu nie większym niż 0,2 mm; jeżeli otulina zbrojenia jest zgodna z PN-S-10042 [26] i dokumentacją projektową. Rysy te nie powinny przekraczać długości 1,0 m w kierunku podłużnym i połowy szerokości belki w kierunku poprzecznym, lecz nie więcej niż 0,5 m.

Należy wykluczyć pustki, raki i wykruszyny. Lokalne ubytki należy wypełnić betonem o minimalnym skurczu i wytrzymałości nie mniejszej niż wytrzymałość betonu w konstrukcji.

Wszystkie nieprawidłowości wykończenia powierzchni muszą być naprawione przez Wykonawcę.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru jest:

- **m<sup>3</sup> (metr sześcienny)** betonu konstrukcyjnego wbudowanego w określony element, danej klasy.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- montaż deskowań i rusztowań,
- wykonanie betonu w konstrukcjach ulegających zakryciu (np. fundamentów).

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą

### **9.1 Cena jednostki obmiarowej:**

- prace pomiarowe i przygotowawcze,
  - opracowanie PZJ
  - opracowanie recept,
  - wykonanie projektu roboczego betonowania,
  - zakup i dostarczenie wszystkich niezbędnych czynników produkcji,
  - zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
  - wykonanie projektu deskowań i rusztowań,
  - oczyszczenia deskowania,
  - przygotowanie, transportu i ułożenie mieszanki danej klasy z odpowiednim zagęszczeniem i pielęgnacją,
  - wykonanie wszystkich czynności określonych w niniejszej STWiORB oraz wynikających z opracowań wykonanych przez Wykonawcę,
  - przygotowanie betonu i wykonanie warstw czepnych w przypadku przerw roboczych,
  - wykonanie dojazdu i stanowisk roboczych dla sprzętu,
  - wykonanie przerw dylatacyjnych,
  - wykonanie w konstrukcji wszystkich wymaganych Projektem otworów, jak również osadzenie potrzebnych zakotwień, rur itp.
  - rozbiórkę deskowań, rusztowań i pomostów,
  - oczyszczenie stanowiska pracy i usunięcie będących własnością Wykonawcy materiałów rozbiórkowych,
  - wykonanie badań i pomiarów,
-

- oznakowanie miejsca robót i jego utrzymanie

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. DM.00.00.00 Wymagania ogólne
2. Normy:
  - [1] PN-EN 196-1 Metody badania cementu -- Część 1: Oznaczanie wytrzymałości
  - [2] PN-EN 196-2 Metody badania cementu -- Część 2: Analiza chemiczna cementu
  - [3] PN-EN 196-3 Metody badania cementu -- Część 3: Oznaczanie czasów wiązania i stałości objętości
  - [4] PN-EN 197-1 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
  - [5] PN-EN 206 Beton Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
  - [6] PN-EN 932-3 Badanie podstawowych właściwości kruszyw - Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego
  - [7] PN-EN 933-1 Badanie geometrycznych właściwości kruszyw - Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania
  - [8] PN-EN 933-3 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3. Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości
  - [9] PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4. Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu
  - [10] PN-EN 933-5 Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5. Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych
  - [11] PN-EN 934-1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1. Wymagania podstawowe
  - [12] PN-EN 934-2 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2. Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie
  - [13] PN-EN 1008 Woda do zarobowa do betonu – Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
  - [14] PN-EN 1097-2 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
  - [15] PN-EN 1097-3 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie gęstości nasypowej i jamistości
  - [16] PN-EN 1097-6 Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
  - [17] PN-EN 1367-1 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
  - [18] PN-EN 1367-3 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
  - [19] PN-EN 1367-6 Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli
  - [20] PN-EN 1744-1 Badanie chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna 21. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienia PN-EN 206-1:2003 Beton -- Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
  - [21] PN-B-06250:1988 Beton zwykły
  - [22] PN-B-06714-34:1991 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie reaktywności alkalicznej
  - [23] PN-B-06714-46:1992 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie potencjalnej reaktywności alkalicznej metodą szybką
  - [24] PN-S-10040:1999 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Wymagania i badania
  - [25] PN-S-10042:1991 Obiekty mostowe - Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Projektowanie
  - [26] PN-S-10050:1989 Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Wymagania i badania
  - [27] PN-S-10080:1993 Obiekty mostowe. Konstrukcje drewniane. Wymagania i badania
  - [28] PN-EN 12350-1 Badania mieszanki betonowej -- Część 1: Pobieranie próbek

- [29] PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka
  - [30] PN-EN 12350-7 Badania mieszanki betonowej -- Część 7: Badanie zawartości powietrza -- Metody ciśnieniowe
  - [31] PN-EN 12390-1 Badania betonu -- Część 1: Kształt, wymiary i inne wymagania dotyczące próbek do badania i form
  - [32] PN-EN 12390-2 Badania betonu -- Część 2: Wykonywanie i pielęgnacja próbek do badań wytrzymałościowych
  - [33] PN-EN 12390-3 Badania betonu -- Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań
  - [34] PN-EN 12390-8 Badania betonu -- Część 8: Głębokość penetracji wody pod ciśnieniem
  - [35] PN-EN 12620 Kruszywa do betonu
  - [36] PN-EN 12504-1 Badania betonu w konstrukcjach – Część 1: Odwierty rdzeniowe – Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie
  - [37] PN-EN 12504-2 Badania betonu w konstrukcjach – Część 2: Badanie nieniszczące. Oznaczanie liczby odbicia
  - [38] PN-EN 12504-4 Badania betonu – Część 4: Oznaczanie prędkości fali ultradźwiękowej
  - [39] PN-EN 13263-1 Pył krzemionkowy do betonu. Część 1. Definicje, wymagania i kryteria zgodności
  - [40] PN-EN 13670 Wykonywanie konstrukcji z betonu
  - [41] PN-EN 13791 Ocena wytrzymałości betonu na ściskanie w konstrukcjach i prefabrykowanych wyrobach betonowych
  - [42] PN-B-06714-40 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie wytrzymałości na miażdżenie
  - [43] PN-B-06714-19:1978 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
  - [44] PN-B-06714-12:1976 Kruszywa mineralne – Badania - Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
  - [45] PN-B-06714-26:1978 Kruszywa mineralne – Badania – Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
3. Inne dokumenty
- 1) Wykonywanie robót budowlanych w okresie obniżonej temperatury, Wytyczne, Instrukcja nr 282/2011, Instytut Techniki Budowlanej, Warszawa, 2011.
  - 2) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735

## ZAŁĄCZNIK

Klasa betonu wg PN-B-06250:1988 [22] jest to symbol literowo-liczbowy np. B30 klasyfikujący beton pod względem jego wytrzymałości na ściskanie; liczba po literze B oznacza wytrzymałość gwarantowaną  $R_b^G$  (np. beton klasy B30 przy  $R_b^G = 30$  MPa).

Zależności między klasą betonu wg PN EN 206[5] i PN-B-06250:1988 [22] podano w tablicy 6.

Tablica 6. Zależności między klasą betonu wg PN EN 206[5] i PN-B-06250:1988 [22]

	Klasa betonu wg PN-EN 206	Klasa betonu wg PN-B- 06250:1988	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach sześciennych 150x150mm $f_{ckcube}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (wg PN-EN 206 i PN-B/88- 06250)	Minimalna wytrzymałość charakterystyczna oznaczana na próbkach walcowych 150/300 mm $f_{ckcyl}$ [N/mm <sup>2</sup> ] (wg PN- EN 206)
Beton niekonstrukcyjny	C8/10	B10	10	8
	C12/15	B15	15	12
	C16/20	B20	20	16
Beton konstrukcyjny	C20/25	B25	25	20
	C25/30	B30	30	25
		B35		
	C30/37		37	30
		B40		
	C35/45	B45	45	35
	C40/50	B50	50	40
	C45/55	B55	55	45
	C50/60	B60	60	50
	i wyższe			

**M.13.02.01 BETON NIEKONSTRUKCYJNY**

**M.13.02.01.11 BETON NIEKONSTRUKCYJNY C12/15**

**1. WSTĘP**

**1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem betonu niekonstrukcyjnego, w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie betonu niekonstrukcyjnego na obiektach inżynierskich.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz z określeniami podanymi w ST DM 00.00.00. “Wymagania Ogólne” i ST M.13.01.00.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z PFU, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania Ogólne”.

**2 MATERIAŁY**

Beton klasy C12/15 z utrzymaniem wymagań i badań tylko w zakresie wytrzymałości betonu na ściskanie.

**3 SPRZĘT**

Roboty można wykonać przy użyciu dowolnego typu sprzętu zaakceptowanego przez Inżyniera.

Mieszanie składników w betoniarce przeciwbieżnej, dozowanie wagowe.

**4 TRANSPORT**

Wg ST-M.13.01.00

**5 WYKONANIE ROBÓT**

**5.1** Wykonanie betonu niekonstrukcyjnego należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera.

**5.2** Przed przystąpieniem do układania betonu, należy sprawdzić poprawność wykonania podłoża dla wykonania podkładu. Podłoże winno być równe i czyste. Beton winien być rozkładany w miarę możliwości w sposób ciągły, z zachowaniem kontroli grubości oraz rzędnych wg Dokumentacji Projektowej.

**6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

Kontroli podlega przygotowanie podłoża, grubość układanej warstwy betonu oraz rzędne wierzchu betonu.

Uwagi: Skład mieszanki należy w uzasadnionych przypadkach oznaczać laboratoryjnie dla uzyskania parametrów:

- jakości kruszywa i cementu oraz wody,
- max . gęstości mieszanki.

Należy sprawdzić klasę betonu Na podstawie deklaracji właściwości użytkowych.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr sześcienny (m<sup>3</sup>) betonu wbudowanego w określony element.

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu oraz ostateczny- wg ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne" i ST M.13.01.00

Odbiorowi robót podlegają:

- inwentaryzacja geodezyjna,
- badanie wytrzymałości betonu na ściskanie.

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

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-EN 206:2014-04	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 197-1: 2012	Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-EN 12620+A1 2010	Kruszywa do betonów
ST M.13.01.00.	Beton konstrukcyjny
DM.00.00.00	Wymagania ogólne



## **M.13.03.04      PREFABRYKATY ŻELBETOWE**

### **M.13.03.04.01    PREFABRYKOWANE PRZEPUSTY SKRZYNKOWE**

### **M.13.03.04.02    PREFABRYKOWANE RURY ŻELBETOWE**

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot STWiORB**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem przepustu z żelbetowych prefabrykatów skrzynkowych oraz rurociągu z rur żelbetowych, w ramach zadania pn.: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie.”

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

STWiORB są stosowane jako dokument kontraktowy.

### **1.3. Zakres Robót objętych STWiORB**

Roboty, których dotyczą niniejsze STWiORB obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie:

- przewodu przepustu z żelbetowych prefabrykatów skrzynkowych;
- rurociągu z żelbetowych prefabrykatów;
- ławy fundamentowej

### **1.4. Określenia podstawowe**

**Przepust** – obiekt wybudowany w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służący do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.

**Przepust prefabrykowany** – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest z elementów prefabrykowanych.

**Przepust ramowy** – przepust, którego konstrukcja nośna wykonana jest w kształcie ramownicy pracującej na obciążenie pionowe i poziome.

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

Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość Robót, ich zgodność z PFU i Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wszystkie materiały powinny posiadać aktualne badania pozwalające na ocenę ich właściwości oraz ważne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych.

## **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu prefabrykowanego żelbetowego przepustów oraz rurociągu są:

- kruszywo na zasypkę przepustu,
- prefabrykaty żelbetowe skrzynkowe zgodne z Dokumentacją Projektową,
- prefabrykaty żelbetowe rurowe (wg katalogu producentów przepustów z żelbetowych elementów prefabrykowanych)
- beton klasy C30/37 na wykonanie płyty zespalającej (nadbetonu) na prefabrykatach skrzynkowych,
- stal zbrojeniowa wg PN-EN 10080,
- woda do betonu wg PN-EN 1008,
- domieszki do betonu wg PN-EN 934-2+A1,
- kruszywo wg PN-EN 12620+A1,
- cement wg PN-EN 197-1,
- beton klasy C12/15 na wykonanie warstwy wyrównawczej wg PN-EN 206,

### **2.2.1. Materiał zasypkę przepustu**

Materiał powinien spełniać wymagania normy PN-S-02205. Dla gruntów niewysadzinowych.

### **2.2.2. Prefabrykaty skrzynkowe oraz rurowe żelbetowe**

Prefabrykaty powinny posiadać świadectwo dopuszczenia do stosowania lub aprobatę techniczną oraz atest producenta.

Kształt i wymiary prefabrykatów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i odpowiednimi katalogami. Wymiary prefabrykatów powinny mieścić się w granicach tolerancji, wg PN-EN 13369. Odchyłki wymiarów nie powinny przekraczać:

- długość prefabrykatu:  $\pm 10\text{mm}$ ,
- grubość ścian prefabrykatu:  $\pm 5\text{ mm,,}$ ,
- wysokość i szerokość w świetle:  $\pm 10\text{mm}$ ,

Powierzchnie elementów powinny być gładkie, bez ubytków i pęknięć. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałość po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5mm. Po wbudowaniu dopuszcza się wyszczerbienie krawędzi o głębokości do 1mm i długości do 50mm w liczbie 2 sztuki na 1mb, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Dopuszcza się usunięcie drobnych ubytków i wyszczerbień na powierzchni oraz krawędziach prefabrykatów poprzez naprawę zaprawami PCC na budowie. Prefabrykaty poddane naprawie przed wbudowaniem muszą zostać zaakceptowane przez Inżyniera.

### **2.2.3. Beton**

Poszczególne elementy konstrukcji przepustu betonowego w zależności od warunków ich eksploatacji, wykonać zgodnie z "Wymaganiami i zaleceniami dotyczącymi wykonywania betonów do konstrukcji mostowych" oraz zgodnie z M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny” z betonu klasy:

- C35/45: prefabrykaty skrzynkowe;
- C30/37: płyta zespalająca prefabrykaty (nadbeton)
- B15 (C12/15) warstwy wyrównawcze.

Beton do konstrukcji przepustów betonowych musi spełniać następujące wymagania zawarte w ST M.13.01.00

#### **2.2.4. Kruszywo**

Kruszywo stosowane do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinno spełniać wymagania normy PN-EN 12620+A1 dla kruszyw do betonów klas C20/25, C25/30 i wyższych. Wymagania dla kruszywa z zgodnie z M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

#### **2.2.5. Cement**

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów winien spełniać wymagania PN-EN 197-1. Do betonu należy stosować cement klasy 32,5 i 42,5. Cement powinien pochodzić z jednego źródła dla jednego obiekt. Pochodzenie cementu i jego jakość określona atestem - musi być zatwierdzona przez Inżyniera. Wymagania dla cementu z zgodnie z M.13.01.00 „Beton konstrukcyjny”.

#### **2.2.6. Stal zbrojeniowa**

Stal używana do zbrojenia betonowych elementów konstrukcji przepustu musi odpowiadać wymaganiom PN-EN 10080. Klasa, gatunek i średnica musi być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Stal musi posiadać świadectwo zgodności z Polską Normą, zawierające nazwę wytwórcy, oznaczenie wyrobu, numer wytopu lub partii, wszystkie wyniki przeprowadzonych badań oraz skład chemiczny wg analizy wytopowej, masę partii, rodzaj obróbki cieplnej. Wymagania dla stali zbrojeniowej z zgodnie z M.12.01.03 „Zbrojenie stalą klasy A-IIIN”.

#### **2.2.7. Składowanie materiałów**

Składowanie elementów prefabrykowanych powinno odbywać się na wyrównanym, utwardzonym i odwodnionym podłożu. Poszczególne rodzaje elementów powinny być składowane oddzielnie. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem. Podłoże winno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione, poszczególne przyny winny być odgródzone a drobne kruszywa powinny być chronione przed opadami za pomocą plandek lub zadaszenia. Warunki przechowywania cementu muszą być zgodne z wymaganiami normy PN-EN 197-1. Stal zbrojeniowa powinna być składowana w sposób zapewniający odizolowanie od podłoża gruntowego, zabezpieczona przed wilgocią, odkształceniem i zanieczyszczeniem.

Warunki składowania oraz lokalizacja składowiska powinny zostać uzgodnione z Inżynierem.

### **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB D.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **3.2. Sprzęt do wykonania przepustu**

Wykonawca przystępujący do wykonania przepustu z prefabrykatów żelbetowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparki do wykonywania wykopów,
- żurawi samochodowych,
- sprzętu do montażu przepustów, w zależności od ich wielkości,
- sprzętu zagęszczającego, zależnego od wielkości otworu przepustu i wielkości zasypki przepustu: ubijaków ręcznych, zagęszczarek mechanicznych, płyt wibracyjnych, różnego typu lekkich walców ręcznych.

## **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **4.2. Transport materiałów**

Materiały stosowane do budowy przepustu, w tym prefabrykaty żelbetowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Materiały należy ustawić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas przewozu, o ile to możliwe transportować w paletach i innych oryginalnych opakowaniach. Elementy prefabrykowane winny być układane w pozycji pionowej wzdłuż środka transportu, na podkładach drewnianych. Do transportu można przekazać tylko te elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość na ściskanie co najmniej 75% wytrzymałości gwarantowanej. Wyładunek prefabrykatów powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających uszkodzenie rur.

Transport materiałów kamiennych, kruszyw, itp. powinien odpowiadać wymaganiom ogólnym.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonania Robót**

Ogólne zasady wykonania Robót podano w STWiORB DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Przed przystąpieniem do robót należy dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia. Charakterystyczne współrzędne przepustów powinny być zgodne z dokumentacją projektową i Dokumentami Wykonawcy. Należy w uzgodnieniu z Inżynierem dokonać odwodnienia terenu budowy, a w razie konieczności także regulacji cieku na odcinku posadowienia przepustu i jego czasowego przełożenia.

Wykonanie przepustów powinno być zgodne ze wskazaniami dokumentacji projektowej.

### **5.2. Wykopy**

Przewiduje się wykonanie wykopu szerokoprzestrzennego nieumocnionego lub gdy jest to wymagane wysokością skarpy - umocnionego. Wykopy należy prowadzić z przestrzeganiem zasad STWiORB M.11.01.02. Dno wykopu powinno być równe i wykonane z projektowanym pochyleniem. Zdjęcie ostatniej warstwy gruntu grubości 0,2m z dna wykopu powinno być wykonane ręcznie lub z zastosowaniem koparki uzbrojonej w łyżkę skarpową nie powodującą spulchnienia gruntu.

Ściany wykopu należy zabezpieczyć przed osuwaniem za pomocą odpowiedniego umocnienia dobranego do konkretnych warunków gruntowych. Wykonywanie wykopu poniżej poziomu wód gruntowych bez odwodnienia jest dopuszczalne tylko do głębokości 1m poniżej poziomu piezometrycznego wody gruntowej.

Wymiary wykopu powinny być dostosowane do wymiarów budowli w planie.

### **5.3. Ława fundamentowa z gruntu stabilizowanego cementem**

Ławy fundamentowe pod prefabrykaty należy wykonać z gruntu stabilizowanego cementem. Do stabilizacji należy użyć cementu portlandzkiego klasy 32,5 NA w ilości zapewniającej uzyskanie wytrzymałości  $R=5$  MPa. Maksymalna zawartość cementu w mieszance w stosunku do masy suchego gruntu wynosi 8%.

Prefabrykaty ustawić na warstwie świeżej zaprawy cementowej grubości 1-2 cm.

Dopuszczalne odchyłki dla wykonania ławy wynoszą:

- dla lokalizacji i wymiarów w planie  $\pm 5$ cm,
- dla rzędnych wierzchu ławy  $\pm 2$ cm.

Różnice w niwielecie wynikające z odchylek wymiarowych rzędnych ławy nie mogą powodować spiętrzania się wody w przepuszczeniu.

Parametry materiału oraz sposób wykonania ławy z gruntu stabilizowanego cementem podano w ST M.11.01.08.11

#### **5.4. Roboty betonowe**

##### **5.4.1. Wykonanie mieszanki betonowej**

Mieszanka betonowa dla betonowych elementów konstrukcji przepustów powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 206. Urabialność mieszanki betonowej powinna pozwolić na uzyskanie maksymalnej szczelności po zawibrowaniu bez wystąpienia pustek w masie betonu lub na powierzchni. Nie może być ona osiągnięta przez większe zużycie wody niż to jest przewidziane w składzie mieszanki. Zaleca się sprawdzenie doświadczalne urabialności mieszanek betonowych przez próbę formowania w warunkach zbliżonych do rzeczywistych. Do celów produkcyjnych należy sporządzić receptę roboczą, uwzględniającą zawilgocenie kruszywa, pojemność urządzenia mieszającego i sposób dozowania. Mieszanie składników musi się odbywać w betoniarnie o wymuszonym działaniu, lub dwuwałowej, zabrania się stosowania betoniarek wolnospadowych.

Składniki mieszanki wg recepty roboczej muszą być dozowane wagowo z dokładnością:

- dozowanie wagowe cementu z dokładnością 2%,
- dozowanie wagowe kruszywa z dokładnością 3%
- dozowanie wody może być objętościowe przy pomocy objętości wodomierza przepływowego z dokładnością 3%
- dozowanie domieszek z dokładnością 5%

Objętość składników jednego zarobu betoniarki nie powinna być mniejsza niż 90% i nie może być większa niż 100% jej pojemności roboczej. Czas mieszania zarobu musi być ustalony doświadczalnie, jednak nie powinien on być krótszy niż 2 minuty. Klasa konsystencji mieszanki betonowej powinna być dostosowana do przyjętej technologii betonowania. Zgodnie z normą 206 zależnie od przyjętej przez Wykonawcę technologii należy stosować beton o konsystencji od S2 do S3. Konsystencję należy badać wg metody opadu stożka zgodnie z PN-EN 12350-2.

##### **5.4.2. Wykonanie zbrojenia**

Zbrojenie powinno być wykonane wg dokumentacji projektowej, wymagań SST M.12.01.03 i zgodnie z wymogami PN-EN 10080.

Sposób wykonania szkieletu musi zapewnić niezmienność geometryczną układu. Szkielet zbrojenia powinien być sprawdzony i zatwierdzony przez Inżyniera. Zbrojenie musi zachować dokładne położenie w czasie betonowania. Należy stosować podkładki dystansowe prefabrykowane z zapraw cementowych albo z materiałów z tworzywa sztucznego. Niedopuszczalne jest stosowanie podkładek z prętów stalowych.

##### **5.4.3. Wykonanie deskowań**

Przy wykonaniu deskowań należy stosować zalecenia PN-EN 12812. Deskowanie powinno być wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i powinno zapewnić sztywność i niezmienność geometryczną układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem mieszanką betonową, deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć możliwość zniekształceń lub odchyleń w wymiarach betonowej konstrukcji.

#### **5.4.4. Betonowanie i pielęgnacja**

Betonowanie konstrukcji wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych niż +5°C. Betonowanie prowadzić ze szczególną starannością, stosować wibratory. Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie powierzchni lekkimi osłonami wodoszczelnymi aby zapobiec odparowaniu wody i chronić beton przed opadami. Beton pielęgnować wodą przez okres przynajmniej 7 dni. Rozformowanie konstrukcji może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowej.

Dopuszcza się betonowanie w warunkach zimowych po uprzednim zaakceptowaniu PZJ dla betonowania w warunkach zimowych przez Inżyniera.

#### **5.5. Układanie prefabrykatów**

Przed wbudowaniem prefabrykatów należy sprawdzić, czy nie są uszkodzone.

Montażu przepustu należy dokonać z uwzględnieniem wyniesienia jego konstrukcji w charakterystycznych punktach nasypu, uwzględniającego osiadanie środkowej części przepustu pod ciężarem konstrukcji drogi.

Elementy przepustu z prefabrykowanych elementów powinny być ustawiane na przygotowanym fundamencie zgodnie z Dokumentacją Projektową i odpowiednimi katalogami. Styki elementów powinny być wypełnione zaprawą cementową. Rzędne posadowienia elementów przyjąć zgodnie z PFU i Dokumentami Wykonawcy.

Podczas montażu na bieżąco należy sprawdzać i korygować położenie każdego prefabrykatu.

#### **5.6. Obsypka i zasypka**

Wykonanie obsypki i zasypki prefabrykatów należy wykonywać warstwami nie grubszymi niż 30cm, równocześnie z obu stron przepustu, w ten sposób aby poziom zasypki po obu stronach był taki sam. Każda warstwa obsypki z mieszanki naturalnej powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż  $I_s > 0,98$ . W odległości 20cm od ścianki przepustu, ze względu na przenoszone parcie gruntu bocznej obsypki dopuszcza się obniżony wskaźnik zagęszczenia  $I_s > 0,95$ .

Zasypkę z mieszanki naturalnej należy wykonać ponad przepust do wysokości 0,20m, resztę nasypu do poziomu spodu konstrukcji nawierzchni należy wykonać gruntem nasypowym wg STWiORB M.11.01.04.

W bezpośrednim otoczeniu przepustu (od 0,1 do 1,0 m) zagęszczanie należy prowadzić w sposób bardzo ostrożny za pomocą płyt wibracyjnych. Zasypka powinna obejmować przestrzeń od fundamentu do wysokości 0,2 powyżej góry przepustu, ze skosem od krawędzi fundamentu wynoszącym 1:1.

Do zagęszczania gruntu naziemu nad przepustem należy używać sprzętu lekkiego i średniego. Ciężki sprzęt można wprowadzić dopiero, gdy wysokość naziemu nad przepustem osiągnie 1,20 m.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB D.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji:

- dokumenty wymagane Ustawą z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych, zgodnie z zapisami p.2.3 STWiORB DM.00.00.00.00.

- zaświadczenie o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN, jak stal, cement, mieszanka betonowa, itd.,
- wyniki badań kruszyw przeznaczonych do wykonania robót, zgodnie z wymaganiami określonymi w p.2.

### **6.3. Badania w czasie Robót**

#### **6.3.1. Kontrola robót przygotowawczych i wykopów**

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi atesty i niezbędne badania wszystkich materiałów, które będą użyte do wykonania przepustów. Kontrolę wykopu i robót przygotowawczych pod przepust należy przeprowadzić z uwzględnieniem wymagań określonych w p.5.1 i 5.2.

#### **6.3.2. Kontrola wykonania ławy fundamentowej**

Przy kontroli ławy należy sprawdzić z uwzględnieniem wymagań punktu 5.3.:

- rodzaj materiału,
- usytuowanie ławy w planie,
- rzędne wysokościowe,
- grubość ławy,
- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową.

#### **6.3.3. Kontrola robót betonowych i żelbetowych**

W czasie wykonywania robót należy prowadzić systematyczną kontrolę składników betonu, mieszanki betonowej i wykonanego betonu, zgodnie z wymaganiami podanymi w M.13.01.00 pkt 6.4.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe zgodnie z ST M.13.0.100

Kontrola zbrojenia polega na sprawdzeniu średnic, ilości i rozmieszczenia zbrojenia w porównaniu z dokumentacją projektową oraz wymaganiami PN-EN 10080. Pomiary dokonywać z dokładnością do 1mm.

Elementy żelbetowe należy sprawdzić ponadto w zakresie:

- wytrzymałości betonu na ściskanie,
- usytuowania zbrojenia i średnic prętów.

#### **6.3.4. Kontrola montażu przepustu i rurociągu z prefabrykatów żelbetowych**

Elementy prefabrykowane należy sprawdzić w zakresie:

- kształtu i wymiarów,
- wyglądu zewnętrznego.

Kontroli podlega wizualne sprawdzenie połączeń prefabrykatów.

#### **6.3.5. Kontrola wykonania obsypki i zasypki**

Kontrola wykonania obsypki i zasypki przepustu powinna być zgodna z wymaganiami p.5.7 i powinna uwzględniać sprawdzenie:

- prawidłowości wykonania warstw obsypki, z uwzględnieniem dopuszczalnych grubości warstw oraz wskaźnika zagęszczenia gruntu,
- poprawności wykonania obsypki i zasypki oraz prowadzenia zagęszczania zasypki w bezpośrednim otoczeniu przepustu,
- właściwości użytych materiałów do obsypki i zasypki,
- powierzchni wykonywanej zasypki,

Należy badać zagęszczenie zasypki poprzez wykonanie po 1 badaniu na 3 warstwy zasypki po jednej stronie przepustu.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr bieżący wykonanego przepustu oraz rurociągu (m).

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru Robót podano w STWiORB DM.00.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie wykopu,
- wykonanie ławy fundamentowej,
- montaż przepustu,
- wykonanie deskowań,
- wykonanie elementów żelbetowych przepustu,

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1. PN-EN 206 Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
2. PN-EN 12620+A1 Kruszywa do betonu.
3. PN-EN 197-1 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
4. PN-EN 934-2+A1 Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu -- Część 2: Domieszki do betonu - Definicje, wymagania, zgodność, oznakowanie i etykietowanie.
5. PN-EN 12350-2 Badania mieszanki betonowej -- Część 2: Badanie konsystencji metodą opadu stożka.
6. PN-EN 12390-3 Badania betonu Część 3: Wytrzymałość na ściskanie próbek do badań.
7. PN-EN 13369 - Wspólne wymagania dla prefabrykatów z betonu.
8. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
9. PN-EN 10080 Stal do zbrojenia betonu -- Spawalna stal zbrojeniowa -- Postanowienia ogólne.
10. PN-H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
11. PN-H-84023-06 Stal określonego zastosowania -Stal do zbrojenia betonu – Gatunki.
12. PN EN 13242+A1 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
13. PN-B-11111 Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka.
14. BN-71/B-8932-01 Zagęszczanie zasypki.
15. PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
16. PN-S-02205 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
17. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
18. PN-EN 12812 Deskowanie – Warunki wykonania i ogólne zasady projektowania.
19. PN-B-02356 Tolerancja wymiarowa w budownictwie. Tolerancja wymiarów elementów budowlanych z betonu”.
20. BN-80/6775-03/03 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych.



21. BN-74/8935-04 Przepusty kolejowe i drogowe. Elementy prefabrykowane
22. PN-S-10030 Obiekty mostowe – Obciążenia.
23. PN-S-10042 Obiekty mostowe. Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Projektowanie.
24. PN-S-10040 Obiekty mostowe -- Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone -- Wymagania i badania.

#### **10.2. Inne materiały**

1. Katalogi producentów przepustów z żelbetowych elementów prefabrykowanych.
2. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie. Dz.U. nr 63, poz. 735.
3. Procedura badawcza IBDiM PB/TB-1/22 Badanie nasiąkliwości betonu wg PN-88/B-06250.
4. Procedura badawcza IBDiM PB/TB-1/23 Badanie odporności betonu na działanie mrozu wg PN-88/B-06250.
5. Procedura badawcza IBDiM PB/TB-1/24 Badanie wodoprzepuszczalności betonu wg PN-88/B-06250.

**M.15.01.01 IZOLACJA CIENKA**

**M.15.01.01.11 IZOLACJA CIENKA WYKONYWANA NA ZIMNO**

**1. WSTĘP**

**1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji powierzchni betonowych stykających się z gruntem, w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i 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 wykonanie cienkiej izolacji powierzchni betonowych stykających się z gruntem, na obiektach mostowych.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Dopuszcza się stosowanie innego rodzaju izolacji za zgodą Inżyniera.

**2. MATERIAŁY**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Izolacja powierzchni stykających się z gruntem:

- roztwór asfaltowy do gruntowania betonu,
- roztwór asfaltowy do izolacji betonu.

Stosowane materiały powinny być dopuszczone do stosowania w budownictwie mostowym.

**3. SPRZĘT**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Sprzęt do wykonania izolacji roztworem asfaltowym - według możliwości wykonawcy. Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie. Przy wykonywaniu mechanicznym, Wykonawca powinien dysponować sprawnym technicznie natryskiwaczem materiałów izolacyjnych.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Materiały bitumiczne można przewozić w szczelnych pojemnikach, dowolnymi środkami transportu.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

Wykonanie izolacji należy wykonać zgodnie z ustaloną kolejnością robót na podstawie harmonogramu robót zatwierdzonego przez Inżyniera.

### **5.2 Zgodność z dokumentacją**

Izolacja powinna być wykonywana zgodnie z PFU i Dokumentami Wykonawcy. Odstępstwa od dokumentacji technicznej muszą być udokumentowane zapisem dokonywanym w Dzienniku Budowy i potwierdzone przez Inżyniera.

Dopuszcza się stosowanie zamiennie innych materiałów pod warunkiem uzyskania takich samych efektów działania oraz posiadania przez te materiały pozytywnej opinii Inżyniera.

### **5.3 Warunki wykonania izolacji**

Roboty należy wykonywać w oparciu o Dokumenty Wykonawcy i karty technologiczne zatwierdzonych materiałów.

### **5.4 Podłoże pod izolacją**

Powierzchnia powinna odpowiadać wymaganiom podanym przez producenta. Jeżeli te nie są sprecyzowane to należy:

- podłoże powinno posiadać założone w Dokumentach Wykonawcy spadki, być równe, czyste i suche,
- gładkość powierzchni powinna cechować się brakiem lokalnych progów, raków, wgłębień i wybrzuszeń a także brakiem wystających ziaren kruszywa itp.,
- w momencie przystąpienia do układania warstwy izolacji, powierzchnia betonu powinna być odkurzona i odtłuszczona, a sam beton suchy tak, aby powierzchnia betonu na głębokości do 4 mm zawierała bezwzględną ilość wolnej wody na porach nie większą od 4% objętości betonu, w przypadku dużych zanieczyszczeń powierzchni betonu należy ją wypłukać i dokładnie odkurzyć przy pomocy sprężonego powietrza,
- wszystkie uszkodzenia powierzchni powinny być naprawione i wygładzone a wystające części skute i wyszlifowane, większe zagłębienia należy wypełnić zaprawą cementową. mniejsze zagłębienia należy zaszpachlować kitem asfaltowym.

### **5.5 Gruntowanie podłoża**

Wykonanie gruntowania powierzchni stykających się z gruntem – roztworem asfaltowym do gruntowania.

### **5.6 Wykonanie izolacji**

Izolację powierzchni stykających się z gruntem należy wykonać jako kilkuwarstwową zgodnie z instrukcją stosowania.

Wykonanie może być ręczne przy pomocy szczotki, wałka lub mechaniczne przy zastosowaniu natryskiwacza.

Nakładanie warstwy izolacji może odbywać się po wyschnięciu warstwy gruntującej. Nakładanie kolejnej warstwy izolacji - po wyschnięciu poprzedniej.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00. "Wymagania Ogólne".

### 6.2 Sprawdzaniu Robót izolacyjnych podlegają wszystkie fazy i procesy technologiczne polegające na:

- sprawdzeniu podłoża i zezwoleniu na przystąpienie do gruntowania
- sprawdzenie jakości gruntowania
- sprawdzenie ilości zużytych materiałów w poszczególnych warstwach
- kontrola ilości warstw.

### 6.3 Opis badań

**6.2.1.** Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową należy przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i pomiar wymiarów liniowych izolacji.

**6.2.2.** Sprawdzenie materiałów należy dokonać poprzez sprawdzenie dowodów dostaw i opisów opakowań.

**6.2.3.** Sprawdzenie jakości podłoża należy wykonać zgodnie z wymogami ST M.13.01.00 dla poszczególnych elementów betonowych oraz powinna być zachowana zgodność z warunkami przygotowania podłoża wg pkt. 5.4. niniejszej ST.

**6.2.4.** Sprawdzenie warunków przystąpienia do Robót należy przeprowadzić na podstawie zapisów w Dzienniku Budowy stwierdzając zgodność z pkt. 5.3. ST.

### 6.4 Sprawdzenie prawidłowości wykonania Robót

Sprawdzenie należy wykonać wzrokowo dla każdej warstwy, kontrolując dla każdej z nich podane normy zużycia materiałów.

### 6.5 Ocena wyników badań

Jeżeli wyniki badań przewidzianych w pkt. 6.3. są pozytywne - wykonanie Robót izolacyjnych należy uznać za zgodne z wymaganiami niniejszej ST.

W razie stwierdzenia rozbieżności w warunkach zużycia materiałów dla danej warstwy lub niestaranego wykonania, należy dokonać natychmiastowych poprawek lub wykonać dodatkową warstwę.

## 7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne"

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest metr kwadratowy (m<sup>2</sup>) wykonanej i odebranej izolacji.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

Odbiór powinien być zakończony wpisem do dziennika budowy po jej całkowitym zakończeniu.

We wpisie do dziennika budowy należy odnotować fakt dokonania poprawek lub warstw uzupełniających (dodatkowych)

Podstawą do odbioru Robót są badania obejmujące:

- \* sprawdzenie z Dokumentacją Projektową,
- \* sprawdzenie dostarczonych materiałów,
- \* sprawdzenie podłoża pod izolację,
- \* sprawdzenie warunków prowadzenia Robót,

- \* sprawdzenie prawidłowości wykonanych Robót.

Do odbioru Robót wykonanych Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć:

- \* świadectwa dostaw materiałów,
- \* zapisy w Dzienniku Budowy.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Cena jednostkowa wykonania robót obejmuje wykonanie robót wskazanych w punkcie 1.1., a w szczególności:

- prace przygotowawcze,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- oczyszczenie powierzchni betonu obiektu,
- zagrunтовanie powierzchni betonu obiektu,
- ułożenie poszczególnych warstw zgodnie z niniejszą SST i Dokumentacją Techniczną,
- odpady, ubytki i straty materiałowe,
- oczyszczenie miejsca pracy,
- wykonanie wszystkich niezbędnych pomiarów, prób i sprawdzeń,
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1.PN-B-24620:1998 Lepiki, masy i roztwory asfaltowe do stosowania na zimno

## M.15.03.01.11 IZOLACJA GRUBA Z PAPY ZGRZEWALNEJ

**1. WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru izolacji z papy zgrzewalnej, dla obiektu mostowego realizowanego w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

Specyfikacji Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji Robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3 Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie izolacji z papy zgrzewalnej na ustroju nośnym obiektu mostowego. Prace obejmują położenie izolacji na:

- płycie zespalającej z wywinięciem 50 cm na płytę przejściową, prefabrykacie skrzynkowym oraz wywinięciem na wewnętrzną powierzchnię ścianki czołowej.
- Prefabrykatach skrzynkowych od strony zasypki

**1.4 Określenia podstawowe**

**1.4.1.** Papa termozgrzewalna – papa polimeroasfaltowa na osnowie z włókniny lub tkaniny technicznej przesyconej i obustronnie powleczonej modyfikowanym asfaltem. Obie powierzchnie papy są zabezpieczone przed sklejeniem w rolce posypką mineralną o odpowiedniej granulacji albo folią z tworzywa sztucznego. Papa termozgrzewalna przyklejana jest do powierzchni konstrukcji mostowej „na gorąco” po nadtopieniu jej dolnej powierzchni.

**1.4.2.** Środek gruntujący – preparat asfaltowy lub żywiczny наносzony na powierzchnię budowli przed nałożeniem właściwej izolacji asfaltowej, zwiększający przyczepność izolacji do podłoża.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentami Wykonawcy, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2.2. Materiały do wykonania robót****2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE, lub dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności lub znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM.

### **2.2.2. Stosowane materiały**

Do wykonania izolacji z papy zgrzewalnej należy stosować następujące materiały:

- papę termozgrzewalną,
- środek gruntujący – asfaltowy lub żywice gruntujące,
- piasek kwarcowy do posypywania żywicy.

### **2.2.3. Papa termozgrzewalna**

#### **a) Wymagania ogólne**

Należy stosować papę zgrzewalną na osnowie przesyconej i obustronnie powleczonej asfaltem modyfikowanym polimerami oraz dodatkami poprawiającymi adhezję. Można stosować papę, do produkcji której zastosowano:

- elastomeroasfalty, w których głównym dodatkiem jest kauczuk butadienowo-styrenowy SBS,
- plastomeroasfalty modyfikowane polipropylenem APP.

Dolna powierzchnia papy powinna być zabezpieczona folią z tworzywa sztucznego, której grubość nie powinna przekraczać 0,1 mm i być zgodna z zapisami punktu 1.4.1.

Zastosowana izolacja musi być odporna na temperaturę warstw wiążącej z asfaltu lanego.

Rodzaj izolacji powinien być dobrany stosownie do pochyłości płyt pomostu obiektu, tak aby zastosowana izolacja uniemożliwiała powstawanie miejsc, z których woda nie może spłynąć (np. w wyniku pogrubień na zakładach izolacji arkuszowych).

#### **b) Wymagania techniczne dla papy układanej na drogowych obiektach inżynierskich**

Podstawowe wymagania dla papy termozgrzewalnej:

- grubość arkusza  $\geq 5$  mm,
- nasiąkliwość  $\leq 1\%$ (m/m) wg PN-B 04615
- siły zrywające przy rozciąganiu
  - Wzdłuż  $\geq 500$ N
  - W poprzek  $\geq 500$ N, wg PN-B 04615,
- przyczepność do podłoża betonowego w 20°C  $\geq 0,4$  MPa, procedura badawcza IBDiM nr PB-TM-06 i PB-TM-22,
- przyczepność warstwy wiążącej nawierzchni do izolacji  $\geq 0,5$  MPa, procedura badawcza IBDiM,
- odporność na działanie podwyższonej temperatury, 2h,  $\geq 100$  °C, PN-B 04615.

Środki gruntujące należy stosować jako systemowe, zgodne z wymaganiami producenta papy.

## **3 SPRZĘT**

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

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

Wykonawca przystępujący do robót powinien dysponować sprzętem jak poniżej.

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

#### **3.2.1. Sprzęt do usuwania mleczka cementowego**

Do usuwania mleczka cementowego i cząstek słabo związanych z podłożem z powierzchni płyt betonowych Wykonawca może zastosować:

- piaskownicę

Wadą piaskowania jest konieczność użycia dużych ilości piasku. Po oczyszczeniu płyty pomostu przez piaskowanie należy usunąć z niej piasek i odpylić jej powierzchnię.

- śrutownicę  
Śrutownica powinna być wyposażona w odkurzacz przemysłowy, który zbiera śrut i pył powstający podczas czyszczenia. Śrut oddzielany jest od pyłu i może być używany ponownie.
- hydromonitor lub lancę wodną  
Czyszczenie betonu powinno odbywać się przy zastosowaniu hydromonitora lub lanc wodnych i być wykonywane pod ciśnieniem około 100 at do 200 at. Do czyszczenia nie należy stosować wyższych ciśnień, gdyż wodą pod wysokim ciśnieniem można usunąć zbyt dużo materiału z czyszczonej powierzchni. Wadą metody jest konieczność użycia dużych ilości wody oraz spowodowane tym zawilgocenie płyty. Po oczyszczeniu płytę należy dokładnie wysuszyć przed przystąpieniem do gruntowania.

### **3.2.2. Sprzęt do odpylania powierzchni betonowej**

Do odpylania powierzchni betonowej Wykonawca może zastosować:

- sprężarkę z filtrem olejowym  
Filtr olejowy przy sprężarce jest bezwzględnie wymagany z uwagi na możliwość zanieczyszczonej odpylonej powierzchni olejem. Zanieczyszczenie podłoża olejem zmniejsza przyczepność izolacji do podłoża.
- odkurzacz przemysłowy  
Używanie odkurzaczy przemysłowych jest korzystniejsze niż sprężarek, ponieważ nie powodują one zapylenia sąsiednich części powierzchni roboczej.

### **3.2.3. Sprzęt do gruntowania podłoża betonowego**

Do gruntowania podłoża roztworem asfaltowym Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub szczotki dekarские  
Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru roztworu w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę roztworu asfaltowego.

Do gruntowania podłoża żywicą epoksydową Wykonawca może stosować:

- wałki malarskie lub gumowe gracie  
Stosowanie wałków malarskich ułatwia rozłożenie roztworu w cienkiej warstwie o jednolitej grubości oraz umożliwia zebranie nadmiaru żywicy w miejscach, gdzie przypadkowo rozlano zbyt grubą warstwę żywicy.

wolnoobrotowe (max 300 obr./min) mieszadło mechaniczne do mieszania składników żywicznego środka gruntującego (żywicy z utwardzaczem).

### **3.2.4. Sprzęt do usunięcia nadmiaru piasku z powierzchni zagruntowanej żywicą**

Do usunięcia nadmiaru piasku Wykonawca może stosować:

- odkurzacz przemysłowy,
- sprężarkę z filtrem olejowym,
- miotłę ze sztywnym włosiem.

Konieczne jest usunięcie wszystkich nie przyklejonych ziarn. Nie wolno przy tej czynności zabrudzić ani zatłuścić powierzchni podłoża.

### **3.2.5. Sprzęt do przyklejania papy grzewalnej**

Do przyklejania papy grzewalnej Wykonawca może stosować:

- palniki gazowe wielopłomieniowe  
Palnik powinien poruszać się na kółkach oraz być wyposażony w uchwyty utrzymujące stałą odległość palnika od rolki papy rozwijanej podczas klejenia. Umiejętność utrzymania stałej, określonej prędkości i przesuwu palnika oraz odwijania papy z rolki jest warunkiem prawidłowego przyklejania izolacji.



- palniki gazowe jedno- lub dwupłomieniowe  
Małe, ręczne palniki są przeznaczone do przyklejania izolacji na krawędziach i wszędzie tam, gdzie zastosowanie dużego palnika jest niemożliwe lub utrudnione.
- laski metalowe  
Laska ma długość ok. 80 cm i jest wykonana z rurki metalowej o średnicy ok. 10 do 12 mm z końcem wygiętym w kształcie rączki. Laska jest przeznaczona do podtrzymywania krawędzi arkusza papy podgrzewanego palnikiem.
- butle z gazem  
Do zasilania palników zaleca się stosować duże butle z gazem o pojemności 20 kg gazu. Zaleca się stosować butan, a nie mieszaninę propan-butan. Duże butle oraz zastosowanie butanu (gazu o większej kaloryczności) zapewniają większe i stałe ciśnienie gazu podczas pracy palników, zwłaszcza podczas niskich temperatur otoczenia.

### **3.2.6. Sprzęt do wykonywania izolacji w niesprzyjających warunkach pogodowych**

W przypadku konieczności wykonywania robót w niesprzyjających warunkach pogodowych (sezon jesienno-zimowy, opady, niskie temperatury otoczenia) należy stosować namioty oraz urządzenia klimatyzacyjne o odpowiedniej wydajności, pozwalające na uzyskanie i utrzymanie pod namiotem odpowiedniej temperatury powietrza, podłoża, wilgotności oraz odpowiedniej wentylacji.

## **4 TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport i przechowywanie papy termozgrzewalnej**

Arkusze papy powinny być zwinięte w rolki i owinięte wstęgą papieru lub folii o szerokości co najmniej 60 cm. Na każdym opakowaniu papy należy umieścić etykietę zawierającą dane:

- nazwę i adres producenta,
- oznaczenie,
- datę produkcji i numer partii,
- wymiary arkuszy papy,
- numer aprobaty technicznej lub odpowiedniej normy, znak CE lub B.

Rolki papy należy przechowywać w pomieszczeniach zadaszonych, chroniących przed zawilgoceniem, w miejscu zabezpieczonym przed działaniem promieni słonecznych i z dala od źródeł ciepła. Rolki papy należy ustawiać w pozycji stojącej w jednej warstwie na paletach transportowych i zabezpieczyć przed przesunięciem polietylenową folią termokurczliwą. Liczba rolek papy pakowanych na jednej palecie powinna być określona przez producenta. Rolki papy należy przewozić krytymi środkami transportowymi. Powinny być one zabezpieczone dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

### **4.3. Transport środka gruntującego**

Asfaltowy środek gruntujący powinien być pakowany w szczelnie zamknięte bębny metalowe. Bębny należy magazynować w pozycji stojącej z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi. Asfaltowy środek gruntujący, pakowany jak wyżej, może być przewożony dowolnymi środkami transportu z zachowaniem przepisów obowiązujących przy przewożeniu materiałów niebezpiecznych na drogach publicznych. Bębny ze środkiem gruntującym należy ustawiać w pozycji stojącej, ściśle jeden obok drugiego najwyżej w dwóch warstwach, tak aby tworzyły zwartą całość zabezpieczoną dodatkowo listwami przed ewentualnym przesunięciem i uszkodzeniem.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty izolacyjne powinny być wykonane zgodnie z „Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie” [27] oraz zgodnie z Zaleceniami [30].

Wykonawca przed przystąpieniem do Robót przedstawi Inżynierowi do akceptacji dokumentację technologiczną zawierającą: Program Zapewnienia Jakości uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem izolacji.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentami Wykonawcy.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- przygotowanie podłoża betonowego,
- zagruntowanie podłoża betonowego,
- ułożenie izolacji termozgrzewalnej,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4. Ogólne warunki prowadzenia robót izolacyjnych**

Przy wykonywaniu prac izolacyjnych należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń producenta materiału dotyczących wymaganych warunków atmosferycznych: temperatury i wilgotności powietrza. Jeżeli warunki pogodowe odbiegają od wymagań kart technicznych, roboty należy przerwać i wznowić je dopiero po poprawie pogody.

Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace izolacyjne należy wykonywać przy dobrej pogodzie, niedopuszczalne jest prowadzenie robót w czasie silnego wiatru, podczas opadów śniegu, deszczu i mżawki, bezpośrednio po opadach oraz przed spodziewanymi opadami, a także w czasie, gdy wilgotność względna powietrza jest większa niż 85%. Roboty można prowadzić, gdy temperatura powietrza oraz podłoża jest wyższa od +5°C dla materiałów bitumicznych i +8°C dla materiałów z tworzyw sztucznych. Temperatura betonowego podłoża przeznaczonego do gruntowania powinna być co najmniej o 3°C wyższa od punktu rosy. Materiały chemoutwardzalne można stosować przy temperaturze otoczenia nie przekraczającej +30°C, gdyż czas przydatności do użycia większości żywic chemoutwardzalnych ulega powyżej tej temperatury znacznemu skróceniu, co może mieć negatywny wpływ na jakość powłoki izolacyjnej, a nawet może uniemożliwić jej wykonanie. W pobliżu wykonywanych robót nie mogą być składane żadne materiały sypkie i pylące.

Powierzchnię, na której wykonuje się roboty izolacyjne należy zabezpieczyć przed wejściem osób oraz wjazdem wszelkich pojazdów nie zatrudnionych bezpośrednio przy wykonywaniu izolacji. Pojazdy mogą poruszać się po wykonanej izolacji jadąc z prędkością nie przekraczającą 10 km/h. Dozwolona jest jedynie jazda na wprost. Niedopuszczalne jest zawracanie pojazdów na izolacji oraz skręcanie kół w stojącym pojeździe. Pod silniki maszyn budowlanych, które ze względów technologicznych muszą stać na izolacji lub na powierzchni czyszczonej przed ułożeniem izolacji, należy podstawiać stalowe rynienki, do których mógłby kapać olej z silników. Oczyszczonej płyty, ani wykonanej izolacji nie wolno zatłuścić olejem. Na wykonanej izolacji nie wolno składować żadnych materiałów ani parkować samochodów i maszyn budowlanych. Nie wolno dopuścić do mechanicznych uszkodzeń izolacji, wbicia w jej powierzchnię obcych przedmiotów (np. grysów) ani do trwałego zanieczyszczenia jej powierzchni.

Jeśli zachodzi konieczność układania izolacji w złych warunkach pogodowych, takich jak niewłaściwa temperatura lub wilgotność powietrza, roboty powinny być prowadzone pod namiotem foliowym lub brezentowym, przy zastosowaniu urządzeń klimatyzacyjnych. Jeżeli roboty będą wykonywane w temperaturze 5-10°C, materiał izolacyjny powinien być uprzednio składowany przez 24 godz. w temp. 20°C. Uwaga: Wszystkie środki gruntujące oraz niektóre żywice zawierają rozpuszczalniki lub części lotne, które są nieszkodliwe przy pracy na otwartym powietrzu, ale przy pracy pod namiotem mogą gromadzić się w większych stężeniach, powodując zatrucie robotników, dlatego roboty wykonywane pod namiotem z użyciem palników gazowych oraz aparatów natryskowych wymagają bardzo sprawnej wentylacji.

Roboty izolacyjne powinny być wykonywane bardzo starannie i przez przeszkolonych pracowników.

## **5.5. Przygotowanie powierzchni płyty betonowej do ułożenia izolacji**

### **5.5.1. Przygotowanie płyty z dojrzałego betonu**

Izolację układa się na odpowiednio wytrzymałym mechanicznie, suchym, czystym, równym i gładkim podłożu. Jeżeli producent w kartach technicznych nie podaje inaczej, to izolację można układać na betonie po co najmniej 14 dniach od jego ułożenia, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze co najmniej 15°C. W przypadku, gdy dojrzewanie betonu następowało w temperaturze niższej, okres oczekiwania przed rozpoczęciem robót izolacyjnych należy odpowiednio wydłużyć. Stopień dojrzałości betonu można oceniać zgodnie z „Zaleceniami dotyczącymi oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych” [29].

Czyszczenie podłoża należy wykonać przez śrutowanie lub piaskowanie. Podłoże betonowe można też oczyścić hydromonitorem, czyli wodą pod ciśnieniem ok. 100 MPa. Przy stosowaniu tej metody należy pamiętać o dokładnym wysuszeniu podłoża po oczyszczeniu. Należy też zwrócić szczególną uwagę, aby nie usunąć zbyt grubej warstwy powierzchniowej. Podłoże należy dokładnie oczyścić z mleczka cementowego. Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem. Sprężarka powinna być wyposażona w filtr olejowy. Odpylanie należy wykonywać zawsze

w kierunku zgodnym z kierunkiem wiatru wiejącego podczas robót.

Przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- wytrzymałość gwarantowana na ściskanie powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- wytrzymałość betonu na rozciąganie badana metodą „pull-off” powinna wynosić co najmniej 2,0 MPa.

Sprawdzenie wytrzymałości podłoża na odrywanie wykonywane metodą „pull-off” przy średnicy krążka próbnego  $\varnothing$  50 mm powinno być przeprowadzone wg zasady: 1 oznaczenie na 25 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni i min. 5 oznaczeń wg PN-B-01814 [13],

- podłoże powinno być suche: beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci i spowodowanych wilgocią zaciemnień. Przy pomiarze wilgotności wilgotnościomierzem elektronicznym, jeżeli producent nie podaje inaczej, za podłoże suche należy przyjąć beton o wilgotności mniejszej od 4%; pomiarów wilgotności płyty należy dokonywać przyrządem wycechowanym do pomiaru wilgotności materiałów o porowatości nie przekraczającej 10%,
- podłoże powinno być czyste: powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji pyłów, plam oleju, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie,
- podłoże powinno być gładkie: za podłoże gładkie uznaje się powierzchnie nie wykazujące lokalnych nierówności:
  - w przypadku wybrzuszeń – większych niż 3 mm,
  - w przypadku zagłębień – większych niż 2 mm,przy czym nierówności te nie mogą mieć ostrych krawędzi,
- podłoże powinno być równe: szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża, a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać:

- 10 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest większe od 1,5%,
- 5 mm, gdy pochylenie powierzchni pomostu jest mniejsze od 1,5%.

Pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą długości 4 m, ułożoną na badanej powierzchni. W sąsiedztwie wpustów, sączków itp. podłoże należy wyrównać szlifierką kątową.

Jeżeli powyższe wymagania nie są spełnione powierzchnie należy wyrównać przy pomocy zapraw bezskurczowych, lub żywic.

#### **5.5.2. Przygotowanie płyty ze świeżego betonu**

Po akceptacji Inżyniera i projektanta istnieje możliwość przyspieszenia cyklu realizacji inwestycji dzięki zagruntowaniu świeżo wylanego betonu płyty. W tym przypadku powierzchnia płyty betonowej powinna być poddana obróbce urządzeniem do próżniowego odsysania wody z betonu. Po próżniowym odessaniu wilgoci z płyty, jej powierzchnię należy zatrzeć na gładko packą mechaniczną.

Gruntowanie żywicą należy wykonać natychmiast po ukończeniu zacierania płyty. Powinno ono być wykonane w czasie od 4 do 8 godzin od momentu wylania mieszanki betonowej, czyli przed ukończeniem pierwszej fazy wiązania betonu. Po tym okresie żywica gruntująca nie zwiąże.

### **5.6. Gruntowanie podłoża**

#### **5.6.1. Zasady gruntowania**

Gruntowanie należy zawsze wykonywać zgodnie z instrukcją producenta środka gruntującego. Podłoża zagruntowanego żywicznym środkiem gruntującym nie należy ponownie gruntować asfaltowym środkiem gruntującym i na odwrót. Ułożenie dwóch środków gruntujących: asfaltowego i żywicznego jednego na drugim jest poważnym błędem, który całkowicie zniszczy przyczepność izolacji do podłoża.

Należy unikać chodzenia po świeżo zagruntowanym podłożu. Wykonaną warstwę gruntującą należy chronić przed zabrudzeniem, wpływem czynników atmosferycznych. Wykonanie izolacji powinno nastąpić po utwardzeniu się powłoki z materiału gruntującego (w danej temperaturze zgodnie z zaleceniami producenta), najszybciej jak to możliwe.

### **5.7. Układanie izolacji z pap zgrzewalnych**

#### **5.7.1. Liczba warstw izolacji**

Izolacje z papy zgrzewalnej należy wykonywać jako jednowarstwową.

Przystępując do wykonania izolacji należy tak zaplanować roboty, aby rozpoczynać od najniższego punktu konstrukcji. Arkusze papy należy układać w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej („zasada dachówki”).

#### **5.7.2. Układanie izolacji właściwej**

Izolację z papy zgrzewalnej wykonuje się przez przyklejenie warstwy papy na zagruntowanym podłożu. Podłoże może być zagruntowane asfaltowym lub żywicznym środkiem gruntującym. Do przyklejania papy można przystąpić po całkowitym wyschnięciu asfaltowego środka gruntującego lub po utwardzeniu żywicznego środka gruntującego. Podczas klejenia powierzchnię arkusza papy podgrzewa się palnikiem gazowym do roztopienia asfaltu na spodniej stronie arkusza. Podczas pracy palnik przesuwają się, a rolka papy jest rozwijana i doklejana do podłoża. Do klejenia arkuszy należy stosować palniki gazowe, które umożliwiają nadtopienie papy jednocześnie na całej szerokości arkusza. Bardzo ważnym czynnikiem, decydującym o jakości wykonywanej izolacji jest dostarczenie odpowiedniej ilości energii cieplnej podczas nadtapiania arkusza. Roztopieniu powinna ulec cała warstwa asfaltu znajdująca się pod osnową. Asfalt ten powinien spływać z rolki na podłoże tworząc przed rolką warstwę płynnego asfaltu o szerokości około 8 do 10 cm. Rozwijana z rolki papa powinna „topić” się w roztopionym asfalcie i jednocześnie wyciskać nadmiar roztopionego asfaltu tak, aby przez cały czas przed rozwijaną rolką papy utrzymywała się warstewka płynnego asfaltu o podanej wyżej szerokości. Płynny asfalt powinien wypływać także na boki rolki na szerokości około 2 do 6 cm.

Należy zwrócić szczególną uwagę podczas przyklejania końcówki arkusza.

Jeżeli producent nie podaje inaczej, poszczególne arkusze papy łączą się ze sobą na zakład:

- poprzeczny (równoległe do długości arkusza papy) o szerokości 10 cm,
- podłużny (równoległe do szerokości arkusza papy) o szerokości 15 cm.

Styki podłużne sąsiadujących arkuszy należy przesunąć względem siebie o co najmniej 50 cm. Nie wolno dopuścić, aby w jednym miejscu nachodziły na siebie 4 arkusze papy. Gdy zachodzi konieczność przyklejenia w jednym miejscu 4 arkuszy, należy zawczasu wyciąć i usunąć naroże najniżej położonego arkusza papy.

#### **5.7.3. Wykonywanie obróbek na krawędziach izolacji**

Miejsca zakończeń i wywinięć izolacji na krawędziach obiektu oraz przy dylatacjach, miejscach przebiegów izolacji przez rury i słupy osadzone w płycie oraz miejsca osadzeń wpustów i sączków wymagają wykonania robót ze szczególną starannością. Krawędzie przyklejanej izolacji należy nadtapiać mocniej niż środkową część arkusza, a po przyklejeniu do podłoża izolację należy dodatkowo nagrzać palnikiem.

#### **5.7.4. Wykonywanie styków izolacji na granicy etapowania robót**

Zasada wykonywania styków arkuszy papy w taki sposób, aby woda spływająca z arkusza ułożonego wyżej spływała na arkusz położony niżej powinna być stosowana we wszystkich tych przypadkach, gdy jest to możliwe ze względów wykonawczych i organizacyjnych. Mogą się jednak pojawić styki arkuszy wykonane odwrotnie, tj. takie, na których woda przepływa z arkusza naklejonego niżej na arkusz naklejony wyżej. Takie przypadki mogą mieć miejsce na granicach etapowania robót izolacyjnych, np. gdy izolacja jest wykonywana najpierw w pasach pod chodnikami, a później na jezdni.

Jeżeli zachodzi konieczność etapowania robót, to krawędź arkusza papy na granicy etapu robót powinna zostać zawsze mocno przeklejona do podłoża. Pozostawienie nie doklejonej krawędzi arkusza papy, aby później wkleić pod nią inny arkusz i zachować „zasadę dachówki” jest poważnym błędem. Pod krawędzią takiego celowo nie doklejonego arkusza papy zbiera się wilgoć i pył, a często arkusz papy na granicy klejenia ulega uszkodzeniu. Prawidłowe wklejenie arkusza papy pod pozostawioną krawędź jest niewykonalne ze względu na zawilgocenia i zabrudzenia pozostawionej pachwiny oraz utrudniony dostęp palnika. W takim przypadku należy zrobić tzw. „styk odwrotny”. Arkusz papy na granicy etapu robót należy przykleić w całości do podłoża i pozostawić na czas przerwy w robotach. Po wznowieniu robót krawędź przyklejonego arkusza papy należy oczyścić ze wszystkich zanieczyszczeń na szerokości około 20 cm. Gdy zabrudzenia powierzchni są znaczne, należy podgrzać od góry krawędź przyklejonego arkusza do nadtopienia asfaltu od góry arkusza i ściąć metalową szpachelką zanieczyszczenia wraz z częścią masy asfaltowej, która znajduje się ponad osnową papy. Następnie oczyszczoną krawędź należy rozgrzać palnikiem do roztopienia asfaltu. Nowy arkusz należy przykleić na tak oczyszczoną krawędź.

### **5.8. Roboty wykończeniowe**

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z Dokumentami Wykonawcy. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do warunków budowy obiektu i roboty porządkujące.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 [1] „Wymagania ogólne”.

Podczas wykonywania robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół prac izolacyjnych, w którym w formie tabelarycznej powinien podać wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie stosowanych materiałów, parametrach technologicznych

wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanej izolacji. Przykłady protokołów kontroli zostały podane w załącznikach.

## 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- przedstawić karty techniczne stosowanych materiałów,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Na żądanie Inżyniera Wykonawca powinien przedstawić aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych

w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika ze środkiem gruntującym Wykonawca powinien ocenić jego wygląd.

Przykłady protokołów z kontroli jakości materiałów podano w załącznikach 1-3.

## 6.3. Badania w czasie robót

Kontrolę wykonania robót izolacyjnych powinien sprawdzić Wykonawca, który dokonuje oceny zgodności wyrobu zgodnie z systemem 4 wg Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041) [30].

Kontrola wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie przygotowania podłoża,
- kontrolę wykonania warstwy gruntującej,
- kontrolę wykonania izolacji właściwej.

### 6.3.1. Kontrola przygotowania podłoża

Podłoże powinno spełniać wymagania podane w pkcie 5.5. Przykład protokołu z kontroli przygotowania podłoża podano w załączniku 4.

### 6.3.2. Kontrola zagruntowania podłoża betonowego

Po zagruntowaniu podłoża stan powłoki gruntującej należy ocenić wizualnie:

- przy stosowaniu asfaltowych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być czarna lub ciemnobrązowa i matowa. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry,
- przy zastosowaniu żywicznych środków gruntujących: prawidłowo zagruntowana powierzchnia powinna być sucha i lekko błyszcząca. Po dotknięciu ręką nie powinna brudzić skóry. Posypka piaskowa powinna być mocno przyklejona do żywicy i częściowo w nią wtopiona.

Kontrola grubości układanej powłoki gruntującej powinna być wykonywana na bieżąco przez sprawdzenie ilości zużytych materiałów, ilości dozowanych składników, czasu mieszania, czasu aplikacji (dotyczy żywicznych środków gruntujących).

Z ułożenia środka gruntującego należy sporządzić protokół. Wzorzec protokołu został zamieszczony w załącznikach 5 i 6.

### 6.3.3. Kontrola ułożenia papy zgrzewalnej

Podczas układania izolacji należy kontrolować:

- równość układania arkuszy i szerokość zakładów,
- wygląd zewnętrzny układanej izolacji – ocena wizualna: prawidłowo wykonana izolacja z papy zgrzewalnej powinna mieć jednolity wygląd i jednolitą barwę. Niedopuszczalne są przebarwienia, niedoklejenia, pęcherze, pęknięcia, fałdy i inne uszkodzenia,
- prawidłowość sklejania krawędzi arkuszy – ocena wizualna: spod przyklejanego arkusza powinny być wypływy -masy asfaltowej na szerokości około 2 do 6 cm,
- stan przyklejenia izolacji do podłoża – ocena metodą opukiwania: metoda polega na delikatnym opukiwaniu powierzchni izolacji i poszukiwaniu miejsc, które dają głuchy dźwięk. W tych miejscach jest pusta przestrzeń pod izolacją, czyli izolacja jest niedoklejona do podłoża,
- przyczepność izolacji do podłoża.

Po wykonaniu izolacji należy wykonać badanie jej przyczepności do podłoża. Badanie przyczepności izolacji do podłoża powinno być wykonywane na kilku losowo wybranych przez Inżyniera polach na obiekcie. Pole badawcze powinno mieć powierzchnię około 4 m<sup>2</sup>. Na każdym polu badawczym należy wykonać badania w 5 punktach pomiarowych. Na obiektach o powierzchni mniejszej od 1000 m<sup>2</sup> należy wyznaczyć 2 pola badawcze. Na obiektach większych należy dodać jedno pole badawcze na każde dodatkowo rozpoczęte 2000 m<sup>2</sup> izolowanej powierzchni.

Można stosować jedną z dwóch metod oceny przyczepności izolacji do podłoża:

- metoda odrywania paska: polega na oderwaniu paska izolacji o szerokości 5 cm i długości 15 cm od podłoża i -ocenie stanu powierzchni zerwania. Papa powinna być zerwana w materiale (masie asfaltowej) poniżej osnowy. Powierzchnia zerwania nie powinna brudzić skóry. Na powierzchni zerwania nie powinno być drobnych pęcherzy,
- metoda „pull-off”: polega na odrywaniu metalowych krążków o średnicy zewnętrznej 50 mm, naklejonych na izolacji za pomocą kleju, przy zastosowaniu specjalnego aparatu i zmierzeniu siły zrywającej. Przed naklejeniem krążka izolację należy naciąć specjalną koronką o średnicy rdzenia równej średnicy krążka. Nacięcie należy wykonać przez całą grubość izolacji. Na każdym polu należy nakleić po 5 krążków, oderwać je aparatem „pull-off” i obliczyć średnią arytmetyczną z pomiaru. Pomiary należy wykonywać przy temperaturze otoczenia nie wyższej niż +22°C, w cieniu. Średnia wartość przyczepności do podłoża nie powinna być mniejsza od wartości wymaganej, podanej w tablicy 5.

**Tablica 5. Minimalne wartości przyczepności izolacji z papy zgrzewalnej do podłoża w różnych temperaturach otoczenia**

Lp.	Temperatura otoczenia, °C	Minimalna przyczepność izolacji do podłoża, MPa
1	6 – 10	0,7
2	10 – 14	0,6
3	14 – 18	0,5
4	18 – 22	0,4
5	22 – 26	0,3

Z ułożenia izolacji powinien zostać sporządzony protokół, np. wg wzorca zamieszczonego w załączniku 7.

W trakcie robót izolacyjnych należy sukcesywnie wypełniać protokół pomiarów warunków klimatycznych wg wzorca zamieszczonego w załączniku 8.

#### **6.3.4. Wady wykonanej izolacji i ich naprawa**

Przed ułożeniem nawierzchni na izolacji należy przeprowadzić przegląd izolacji i jej odbiór. Jeżeli w czasie przeglądu zostaną stwierdzone uszkodzenia izolacji, to powinny one zostać naprawione. Szczegółowy sposób naprawy powinien zostać określony przez projektanta (lub z nim uzgodniony).

Do najczęściej spotykanych wad izolacji należą:

- niedoklejenie arkuszy na krawędziach,
- pęcherze pod izolacją,
- uszkodzenia mechaniczne.

Jeżeli niedoklejenie arkuszy papy ogranicza się do zbyt małych wypływów asfaltu spod arkusza papy, naprawa powinna polegać na nadtopieniu styków arkuszy papy palnikiem od góry. Po lekkim wystygnięciu papy krawędź arkusza należy docisnąć do podłoża.

Pęcherze nie mogą być pozostawione w izolacji. Prawidłowa naprawa pęcherza polega na wycięciu prostokątnego kawałka izolacji wokół pęcherza i usunięciu go w całości. Papę należy odcinać od podłoża ostrym narzędziem. Jeżeli pod papą była woda, to podłoże należy wysuszyć. Podłoże, w miejscu po usuniętej izolacji, należy rozgrzać palnikiem do roztopienia pozostałego na podłożu asfaltu z papy oraz środka gruntującego. Na rozgrzane podłoże należy nakleić łatę z nowego materiału, sięgającą po 8 cm w każdym kierunku poza krawędź wycięcia.

Uszkodzenia mechaniczne powstają na skutek przecięcia izolacji ostrymi przedmiotami. Naprawę uszkodzeń mechanicznych wykonuje się podobnie jak w przypadku pęcherzy. Z podłoża należy usuwać jedynie oderwane fragmenty izolacji, a miejsce uszkodzenia należy przed przyklejeniem łaty nadtopić od góry palnikiem.

### **7 OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) zaizolowanej powierzchni.

### **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- podłoże betonowe przygotowane do ułożenia izolacji,
- zagruntowane podłoże betonowe,
- ułożona izolacja właściwa.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej STWiORB.



## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje techniczne (STWiORB)

1. DM.00.00.00. Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

- |     |                |   |
|-----|----------------|---|
| 2.  | PN-B-04615     | Papy asfaltowe i smołowe. Metody badań  |
| 3.  | PN-EN 12311-1  | Elastyczne wyroby wodochronne. Część 1: Wyroby asfaltowe do izolacji wodochronnej dachów. Określanie właściwości mechanicznych przy rozciąganiu |
| 4.  | PN-EN 1427     | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda pierścieni i kula   |
| 5.  | PN-EN 12593    | Asfalty i produkty asfaltowe. Oznaczanie temperatury łamliwości metodą Fraassa  |
| 6.  | PN-EN 1767     | Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Analiza w podczerwieni   |
| 7.  | PN-B-24620     | Lepiki, masy i roztwory asfaltowe stosowane na zimno  |
| 8.  | PN-EN ISO 9029 | Oznaczanie wody. Metoda destylacyjna  |
| 9.  | PN-EN ISO 2431 | Farby i lakiery. Oznaczanie czasu wypływu za pomocą kubków wypływowych  |
| 10. | PN-C-89085.03  | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie gęstości (masy właściwej)   |
| 11. | PN-C-89085.06  | Żywice epoksydowe. Metody badań. Oznaczanie lepkości  |
| 12. | PN-C-81400     | Wyroby lakierowane. Pakowanie, przechowywanie i transport   |
| 13. | PN-B-01814     | Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Metoda badań przyczepności powłok ochronnych                     |

### 10.3. Inne dokumenty

- |     |                              |  |
|-----|------------------------------|--|
| 14. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/1 | Badanie grubości arkusza   |
| 15. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/2 | Badanie grubości warstwy izolacyjnej pod osnową papy                         |
| 16. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/3 | Badanie przesiąkliwości papy   |
| 17. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/4 | Badanie siły zrywającej przy rozrywaniu                                      |
| 18. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/5 | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez odrywanie (metoda „pull-off”) |
| 19. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/6 | Pomiar przyczepności przez odrywanie   |
| 20. | Procedura IBDiM nr PB/TM-1/7 | Pomiar przyczepności izolacji do podłoża przez ścinanie                      |
| 21. | Procedura IBDiM nr PB/TM-    | Badanie sedymentacji roztworów asfaltowych                                   |

- 1/8
- 22. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/9 Badanie wytrzymałości na ścinanie styków arkuszy papy
  - 23. Procedura IBDiM nr PB/TM-1/10 Badanie czasu wysychania roztworu asfaltowego
  - 24. Procedura IBDiM nr TN-3/4/2000 Badanie lepkości
  - 25. Procedura IBDiM nr PB-TWm-24/97 Badanie czasu zachowania właściwości roboczych dla materiałów z żywic epoksydowych
  - 26. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać obiekty inżynierskie i ich usytuowanie (Dz.U. nr 63, poz. 735)
  - 27. Określenie parametrów pap termozgrzewalnych przeznaczonych do wykonywania izolacji przeciwwodnych na mostowych obiektach autostradowych, IBDiM, Warszawa, 2000
  - 28. Zalecenia dotyczące oceny jakości betonu „in-situ” w nowo budowanych konstrukcjach obiektów mostowych, GDDP, Warszawa, 1998
  - 29. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. z 2004 r. nr 198, poz. 2041)
  - 30. Zalecenia wykonywania izolacji z pap zgrzewalnych i nawierzchni asfaltowych na drogowych obiektach mostowych, IBDiM, Warszawa, 2005

# **PROTOKOŁY WYKONANIA ROBÓT IZOLACYJNYCH**

## **ZAŁĄCZNIK NR 1**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu.....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ASFALTOWEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....

Termin wykonania prac: .....

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania <sup>2)</sup> :	
uszkodzone (szt.)	[ ]
nieuszkodzone (szt.)	[ ]
Wygląd zewnętrzny <sup>2)</sup> :	
barwa	
zawiesina	[ ] tak [ ] nie
osad	[ ] tak [ ] nie
zanieczyszczenia	[ ] tak [ ] nie
Konsystencja	
Inne	
Uwagi	

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

## ZAŁĄCZNIK NR 2

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ŻYWICZNEGO ŚRODKA GRUNTUJĄCEGO<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii (ilość i pojemność opakowań)	
Numer dostawy	
Data przydatności do użycia (dz./m-c/r.)	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Stan opakowania <sup>2)</sup> :	
uszkodzone (szt.)	[ ]
nieuszkodzone (szt.)	[ ]
Konsystencja	
Wtrącenia <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie
Kolor <sup>2)</sup>	
Inne	
Uwagi	

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

## ZAŁĄCZNIK NR 3

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI MATERIAŁÓW IZOLACJI ARKUSZOWYCH<sup>1)</sup>**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Numer partii	
Ilość materiałów z partii	
Ilość materiału wbudowanego	
Numer dostawy	
Nr Polskiej Normy lub aprobaty technicznej	
Certyfikat lub deklaracja zgodności z PN lub AT (nr, z dnia, wielkość dostawy objętej danym certyfikatem lub deklaracją)	
Wygląd zewnętrzny <sup>2)</sup> :	
dziury	[ ] tak [ ] nie
załamania	[ ] tak [ ] nie
krawędzie	[ ] równe [ ] nierówne
stan rozłożenia posypki	[ ] równomierne [ ] nierównomierne
inne	
Sklejenie papy w rolce <sup>2)</sup>	[ ] tak [ ] nie

<sup>1)</sup> – należy wypełniać dla każdej partii materiałów<sup>2)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**ZAŁĄCZNIK NR 4**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI PRZYGOTOWANIA PODŁOŻA BETONOWEGO**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

Sposób czyszczenia		
Wytrzymałość na odrywanie <sup>1)</sup> (MPa)	wyniki zawiera załącznik nr ..... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... [ ] w normie [ ] poza normą	
Czystość podłoża <sup>1)</sup>	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań	
Gładkość podłoża <sup>1)</sup>	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań	
Szorstkość podłoża <sup>1)</sup> (mm)	wyniki zawiera załącznik nr ..... wartość średnia ..... wartość maksymalna ..... [ ] w normie [ ] poza normą	
Równość podłoża <sup>1)</sup>	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań	
Wilgotność podłoża <sup>1)</sup>	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań	
Data i godzina zakończenia prac przygotowania podłoża	Data .....	Godzina .....
Inne (w zależności od rodzaju metody zabezpieczenia powierzchniowego)		
Uwagi		
Jakość przygotowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawy)	

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**ZAŁĄCZNIK NR 5**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO**  
**ŚRODKAMI ASFALTOWYMI**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup>	
barwa czarna	[ ] tak [ ] nie
powierzchnia matowa	[ ] tak [ ] nie
Brudzenie skóry przy dotyku <sup>1)</sup>	[ ] tak [ ] nie
Inne np. przebarwienia, szkliste strefy	[ ] tak [ ] nie
Jakość zagruntowanego podłoża:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**ZAŁĄCZNIK NR 6**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....**  
**PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI ZAGRUNTOWANEGO PODŁOŻA BETONOWEGO**  
**ŚRODKAMI ŻYWICZNYMI**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

Nazwa materiału	
Producent	
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup>	
powierzchnia lekko błyszcząca	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Brudzenie skóry przy dotyku <sup>1)</sup>	<input type="checkbox"/> tak <input type="checkbox"/> nie
Posypka piaskiem <sup>1)</sup>	
rozłożenie	<input type="checkbox"/> równomierne <input type="checkbox"/> nierównomierne
wklejenie	<input type="checkbox"/> mocne <input type="checkbox"/> słabe
Jakość zagruntowanego podłoża:	<input type="checkbox"/> spełnia wymagania <input type="checkbox"/> nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....



**ZAŁĄCZNIK NR 7**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT Nr ..... DZIAŁKA Nr .....  
PROTOKÓŁ KONTROLI JAKOŚCI WYKONANIA IZOLACJI ARKUSZOWYCH**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

Nazwa materiału (rodzaj)	
Producent	
Przyczepność <sup>1)</sup> metodą pull-off [MPa]	wyniki wg załącznika nr .... wartość średnia ..... wartość minimalna ..... [ ] przy temp. 8°C [ ] przy temp. 22°C [ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania
metodą odrywania paska	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania
Technika aplikacji	
Wygląd zewnętrzny <sup>1)</sup>	
barwa	[ ] jednolita [ ] niejednolita
niedoklejenia	[ ] tak [ ] nie
pęcherze	[ ] tak [ ] nie
pęknięcia	[ ] tak [ ] nie
fałdy	[ ] tak [ ] nie
inne	
Szerokość zakładów wynosi <sup>1)</sup>	
poprzeczny (równoległe do długości arkusza) 8 cm	[ ] tak [ ] nie
podłużny (równoległe do szerokości arkusza) 15 cm	[ ] tak [ ] nie
Pomiar szerokości wplywu z zakładu <sup>1)</sup>	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagania
Jakość nałożonej powłoki:	[ ] spełnia wymagania [ ] nie spełnia wymagań (kwalifikuje się do poprawek)

<sup>1)</sup> – właściwą odpowiedź należy zaznaczyć krzyżykiem [ x ]

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**ZAŁĄCZNIK NR 8**

Kontrakt nr .....

Nazwa kontraktu .....

Umowa nr.....

**PROTOKÓŁ WYKONANIA ROBÓT  
PROTOKÓŁ POMIARÓW WARUNKÓW KLIMATYCZNYCH<sup>1)</sup>****Nr****.....**

Obiekt: .....

Element: .....

Zakres robót: .....[m<sup>2</sup>] rysunek załącznik nr: .....

Termin wykonania prac: .....

Nr działki (m <sup>2</sup> )	Data i godzin a	Silne promie - niowan ie słonec zne	Zachm u- rzenie	Opad atmosfe -ryczny	Wilgotn ość względ a [%]	Temp. powiet rza [°C]	Temp · podło ża [°C]	Temp · punkt u rosy [°C]
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1 załącz nik nr <sup>2)</sup> .....								
1 załącz nik nr <sup>2)</sup> .....								
1 załącz nik nr <sup>2)</sup> .....								

**Uwaga:** Pomiary warunków klimatycznych należy przeprowadzać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody

<sup>1)</sup> – protokół należy stosować do całości zabezpieczanej powierzchni<sup>2)</sup> – załącznik nr ..... zawiera szkic działki

Miejscowość i data

Wykonawca

Inspektor Nadzoru

.....

.....

.....

**M.18.01.02.11 UCIĄGLENIE NAWIERZCHNI SIATKAMI POLIMEROWYMI****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowej, w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie ucięcia nawierzchni asfaltowej nad projektowanym przepustem za pomocą siatki polimerowej.

**1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami oraz określeniami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne” i podanymi poniżej:

**Geosiatka** - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi.

Pozostałe użyte w niniejszej Specyfikacji określenia są zgodne z określeniami podanymi w ST DM.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót w ST DM.00.00.00 „Wymagania Ogólne”.

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Geosiatki powinny posiadać stosowne dokumenty dopuszczające Wyrób do stosowania w robotach budowlanych. Zalecane jest aby Wykonawca przedstawił wyniki badań producenta dla zakupionej partii wyrobu, potwierdzające zgodność z wymaganiami ST.

**2.2 Siatka zbrojąca**

Siatki powinny być wykonane z włókien poliestrowych, szklanych lub węglowych, zespolonych w płaskie podłużne sploty, przeplatane w węzłach siatki. Włókna tworzące siatkę powinny być podane wstępnej impregnacji żywicami, a następnie pokryte asfaltem modyfikowanym. Nie dopuszcza się konstrukcji z węzłami sztywnymi powstałymi przez rozciągnięcie perforowanych pasm polimeru lub zgrzewanych w węzłach.

Zastosowana geosiatka powinna gwarantować uzyskanie właściwego połączenia między warstwami. Ocenę jakości połączenia należy dokonać na podstawie wytrzymałości na ścinanie – wymagana minimalna wartość 1,3 MPa.

Tabela 1. Wymagania dla geosiatek zbrojących

Właściwości	Jedn.	Wymagania
Wytrzymałość na rozciąganie pasma wyrobu *) (wzdłuż / szerz), co najmniej	kN/m	≥ 50 / 50

Wydłużenie przy zerwaniu *) (wzdłuż / wszerz), nie więcej niż:	%	≤ 12,0 / 12,0
Wielkość oczka, co najmniej	mm	20 x 20
Powłoka geosiatki		asfalt modyfikowany
Odporność termiczna:	°C	min. do temp. 220°
Masa powierzchniowa	g/m <sup>2</sup>	≥200
Stosunek powierzchni otworów do całkowitej powierzchni siatki	%	≥75
*) Metoda badań wg PN-EN ISO 10319		

Geosiatka może być składowana na placu budowy pod warunkiem, że jest nawinięta na tuleję lub rurę w wodoszczelnej nieuszkodzonej folii, którą należy zdejmować przed momentem wbudowania.

Rolki geosiatki należy składować w suchym miejscu, na czystej i gładkiej powierzchni oraz nie więcej niż trzy rolki jedna na drugiej. Nie wolno składować rolek skrzyżowanych oraz wyjątkowo można zezwolić na składowanie rolek nie owiniętych folią przez okres nie dłuższy niż jeden tydzień.

Przy składowaniu geosiatki należy przestrzegać zaleceń producenta.

### **2.3 Masa zalewowa nacięcia warstwy ścieralnej**

Jako masę zalewową do wypełniająca nacięcia w warstwie ścieralnej należy używać asfaltową zalewę drogową na gorąca z asfaltu modyfikowanego polimerami. Rozciągliwość masy w temperaturze -20° powinna wynosić min 5 mm. Masa powinna być odporna na działanie wody i soli drogowej.

### **2.4 Informacje uzupełniające**

Wykonawca powinien od swojego dostawcy wymagać, aby na każdym opakowaniu dostarczanych geosiatek była umieszczona etykieta zawierająca m.in. poniższe dane:

- typ wyrobu oraz nazwę, adres producenta i datę produkcji;
- parametry zaopatrzeniowe;
- informację, iż wyrób posiada ważny indywidualny Certyfikat instytutu naukowo-badawczego nadzorującego wdrażanie wyrobu w warunkach przemysłowych i jego numer względnie Aprobata Techniczną.

### **2.5 Emulsja asfaltowa**

Do wykonania skropienia pod ułożenie geosiatki należy zastosować kationową emulsję asfaltową modyfikowaną o oznaczeniu C60 BP3 ZM, zgodna z normą PN-EN 13808, o właściwościach wg ST D.04.03.01.

Dopuszcza się zastosowanie emulsji niemodyfikowanej C60 B3 ZM.

## **3 SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w DM-00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Do wykonywania robót powinien być stosowany sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera. Należy stosować:

- urządzenia do oczyszczenia i skropienia warstw bitumicznych pod geosiatką;
- urządzenie do maszynowego rozkładania siatki;

–urządzenie do ręcznego rozkładania siatki (dla małego zakresu robót).

Wykonawca powinien przedstawić Inżynierowi dane techniczne sprzętu i uzyskać jego akceptację.

## **4 TRANSPORT**

### **4.1 Ogólne wymagania dotyczące transport**

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

### **4.2. Transport materiałów**

Geosiatki należy transportować w rolkach owiniętych polietylenową folią. Folia ma na celu zabezpieczenie geosiatki przed uszkodzeniem w czasie transportu i składowania na budowie, a także zabezpiecza składowaną geosiatkę przed negatywnym działaniem ultrafioletowego promieniowania słonecznego. Podczas transportu należy chronić materiał przed zawilgoceniem i zabrudzeniem. Rolki powinny być ułożone poziomo, nie więcej niż w trzech warstwach. W czasie wyładowywania geosiatki ze środka transportu nie należy dopuścić do porozrywania lub podziurawienia opakowania z folii.

Przy transporcie geosiatki oraz pozostałych materiałów należy przestrzegać zaleceń Producenta.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1 Ogólne warunki wykonania robót**

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

### **5.2 Przygotowanie podłoża do ułożenia siatek zbrojeniowych**

Podłoże geosiatki stanowi, w zależności od lokalizacji wzmocnienia, połączenie poniższych warstw:

- sfrezowana istniejąca nawierzchnia bitumiczna,
- nowa warstwa nawierzchni wg odpowiedniej ST zgodnej z Dokumentacją Projektową.

Powierzchnia podłoża, na której będzie ułożona siatka winna spełniać warunki równości, zgodnie z wymaganiami w odpowiednich powołanych powyżej specyfikacjach.

### **5.3 Oczyszczenie i skropienie pod geosiatkę**

Przed rozłożeniem geosiatki warstwę bitumiczną należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową wg p.2.7. Ilość skropienia pod geosiatkę powinna być zgodna z zaleceniami producenta geosyntetyku.

### **5.4 Ułożenie elementów uciągających ( geosiatki, blachy aluminiowej, taśmy asfaltowo-kauczukowej, papy zgrzewalnej oraz masy zalewowej)**

Siatkę można rozkładać zarówno ręcznie jak i maszynowo. Warstwę siatki można rozkładać na powierzchni wmacnianego odcinka lub miejscowo o szerokości geosiatki i jej kotwienia zgodnej z Dokumentacją Techniczną lub wg zaleceń producenta. Rozłożenie siatki do AC może nastąpić dopiero po przeschnięciu warstwy skropienia, do takiego stopnia aby była lekko klejąca ale nie przywierała. W przypadku rozkładania ręcznego należy docisnąć warstwę siatki poprzez przejazd walca ogumionego. W przypadku rozkładania maszynowego nie jest to wymagane. Jeśli to wymagane należy zastosować dodatkowe kotwienie siatki zbrojeniowej do podłoża.

Siatkę należy układać „na zakład”. Dotyczy to zarówno połączeń podłużnych jak i poprzecznych. Szerokość zakładu zgodna z zaleceniami producenta, nie mniejsza jednak niż 20cm. Docinanie siatki na żądany wymiar zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym może się odbywać przy wykorzystaniu przyrządów ręcznych (nóż, nożyczki) jak i z wykorzystaniem mechanicznych urządzeń tnących (szlifierki kątowe).

Należy przeprowadzić próbę terenową układania geosiatki w celu zapewnienia:

- układania geosiatki bez powstawania fałd i zmarszczek;
- dobrania optymalnej ilości lepiszcza, zapewniającej dobre przyklejenie siatki do AC, a jednocześnie nie powodującej trudności w zagęszczaniu kolejnej warstwy bitumicznej (przemieszczenia pod walcem w przypadku nadmiaru lepiszcza).

Po rozłożonej warstwie siatki przygotowanej do przykrycia warstwą bitumiczną nawierzchni Inżynier może dopuścić ruch pojazdów używanych do układania tej warstwy, jak również ogólny ruch kołowy w ograniczonym zakresie (ograniczenie szybkości przejazdu i okresu użytkowania ułożonej siatki).

W warstwie ścieralnej należy wykonać nacięcie o głębokości 15 mm, a następnie wypełnić masa zalewową. Szczeliny przed wypełnieniem powinny być suche i czyste. Szczeliny przed zalaniem należy przedmuchać sprężonym powietrzem.

#### Czynności wykonywane podczas układania nawierzchni:

- ułożyć warstwę wiążącą nawierzchni,
- ułożyć siatkę do zbrojenia
- ułożyć warstwę ścieralną nawierzchni,
- wykonać nacięcie w warstwie ścieralnej oraz wypełnienie nacięcia masa zalewową

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- przeprowadzić sprawdzenie poprawnego wykonania oczyszczenia powierzchni pod geosiatkę;
- dokonać próbnego skropienia warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i sprawdzenia wymaganej ilości lepiszcza;
- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania w robotach budowlanych;
- sprawdzić cechy zewnętrzne geosyntetyków.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3 Badania w czasie robót**

W czasie badań należy na bieżąco kontrolować dokładność ułożenia geosiatki zgodnie z p.5.4, dla całej powierzchni geosiatki.

## **7 OBMIAR ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową zabezpieczenia konstrukcji nawierzchni geosiatką wraz wszystkimi robotami towarzyszącymi jest metr (m).

## **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Roboty wykonane niezgodnie z Dokumentacją Projektową i ST podlegają rozbiórce i ponownemu wykonaniu na koszt i staraniem Wykonawcy. Stosowanie obniżek ceny za niewłaściwą jakość Robót jest niedopuszczalne.

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

Odbioru Robót dokonuje Inżynier na zasadach odbioru Robót zanikających i ulegających zakryciu na podstawie wyników badań Wykonawcy z bieżącej kontroli jakości materiałów, własnych pomiarów i oględzin Robót.

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

### **9.2 Cena jednostki obmiarowej**

Płaci się za jednostkę obmiarową wg p.7.2 zabezpieczenia geosiatką nawierzchni asfaltowej.

Cena jednostkowa jest ceną uśrednioną dla założonego sposobu wykonania i obejmuje:

- zakup i transport wszystkich potrzebnych materiałów i sprzętu;
- mechaniczne oczyszczenie warstwy nawierzchni pod geosiatką;
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń;
- odpylenie podłoża sprężonym powietrzem;
- odwóz zanieczyszczeń na wysypisko Wykonawcy, wraz z kosztem składowania i utylizacji;
- ułożenie geosiatki w pasach o szerokości zgodnej z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem niezbędnych zakładów;
- wykonanie wszystkich niezbędnych badań, pomiarów, prób i sprawdzeń;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie;
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Zalecenia stosowania geowłókien w warstwach asfaltowych nawierzchni drogowych – Zeszyt 66, IBDiM Warszawa 2004
2. ST D.04.03.01 Oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych
3. PN-EN 13880-2:2004 Zalewy szczelin na gorąco. Część 2: Metoda badania dla określenia penetracji stożka w temperaturze 25 °C
4. PN-EN 1427:2009 Asfalty i lepiszcza asfaltowe. Oznaczanie temperatury mięknięcia. Metoda Pierścieni i Kula
5. PN-EN 13880-5:2005 Zalewy szczelin na gorąco. Część 5: Metody badań do oznaczania odporności na spływanie

- |              |  |
|--------------|--|
| 6. PB/TN-2/3 | Termoplastyczne zalewy drogowe - Odporność na zamrażanie |
| 7. PB/TN-2/4 | Termoplastyczne zalewy drogowe – Wydłużenie              |
| 8. PB/TN-2/5 | Termoplastyczne zalewy drogowe - Rodzaj zerwania         |



## M.19.01.03.01 BARIERY OCHRONNE NA OBIEKTACH MOSTOWYCH Z PORĘCZĄ

### 1. WSTĘP

#### 1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej (ST)

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem barier ochronnych z pochwytem nad przepustem realizowanym w ramach zadania pn.: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

#### 1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych (ST)

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

#### 1.3 Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną (ST)

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem barier ochronnych z odcinkami przejściowymi, początkowymi i końcowymi o typie określonym w Dokumentacji Projektowej.

W projekcie założono wykonanie barier ochronnych o następujących parametrach:

- Bariera H2/W2/B nadbudowana do wysokości 1,2 m poręczą

Na dojazdach do przepustu założono odcinek przejściowy.

Odcinki początkowe i końcowe powinny być dobrane adekwatnie do zastosowanych barier.

Ugięcia dynamiczne barier powinno być nie większe niż 0,65 m

#### 1.4 Określenia podstawowe

Bariera ochronna – Bariery ochronne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 1317-1 Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań oraz PN-EN 1317-2 Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych.

Bariera + poręcz – Bariera ochronna j.w. nadbudowana do wysokości 1,2 m poręczą.

Poziomy powstrzymywanie barier ochronnych, szerokości pracujące oraz długości powinny być zgodne z zarządzeniem nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

#### 1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

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

### 2 MATERIAŁY

#### 2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

#### 2.2 Materiały do wykonania barier

Materiały do wykonania barier powinny być takie same jakie wykorzystano do przeprowadzenia testów bariery na zgodność z normą PN-EN 1317. Niedopuszczalne jest stosowanie barier wykonanych z materiałów innych, niż testowane rozwiązanie.

##### 2.2.1 Elementy montażowe i połączeniowe

Elementy montażowe barier - przekładki, wsporniki, łączniki ukośne, śruby, nakrętki itp. powinny być zgodne z ofertą producenta barier w zakresie wymiarów, odchyłek wymiarów, rozmieszczenia otworów, rodzaju materiałów i powinny być zabezpieczone przed korozją.

### **2.2.2 Elementy odblaskowe**

Na barierze - zgodnie z Dokumentacją Projektową, powinny być umieszczone elementy odblaskowe U-1c: czerwone - po prawej stronie jezdni, białe - po lewej stronie jezdni. Odległość pomiędzy kolejnymi elementami odblaskowymi powinna być zgodna z Rozporządzeniem 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, nie rzadziej niż 50 m. Sposób zamocowania elementów odblaskowych proponuje Wykonawca i uzyska akceptację Inżyniera.

### **2.3 Ochrona antykorozyjna**

Sposób zabezpieczenia metalowych elementów bariery przed korozją ustala producent w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki antykorozyjnej przez okres 5 do 10 lat w warunkach normalnych lub 3 do 5 lat w warunkach środowiskowych o zwiększonej korozyjności. W przypadku braku wystarczających danych minimalna grubość powłoki cynkowej powinna być zgodna z normą PN-EN 1461

### **2.4 Składowanie materiałów**

Elementy dłuższe barier mogą być składowane pod zadaszeniem lub na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym elementy poszczególnych typów należy układać oddzielnie z ewentualnym zastosowaniem podkładek. Elementy montażowe i połączeniowe można składać w pojemnikach handlowych producenta.

## **3 SPRZĘT**

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

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

### **3.2 Sprzęt do montażu barier**

Bariery należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów bariery, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

## **4 TRANSPORT**

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

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

### **4.2 Transport barier**

Transport konstrukcji barier ochronnych może się odbywać dowolnymi środkami transportu.

Elementy konstrukcji barier nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. Elementy śliskie (szczególnie pasy profilowane) przewozić należy w opakowaniach tj. na paletach w wiązkach lub opakowaniach specjalnych. Elementy montażowe i połączeniowe zaleca się przewozić w pojemnikach handlowych producenta.

## **5 WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2 Zakres wykonania robót**

#### **5.2.1 Roboty przygotowawcze**

Przed wykonaniem właściwych robót należy zgodnie z Dokumentacją Projektową wykonać następujące roboty przygotowawcze:

- wytyczyć trasę bariery,
- ustalić lokalizację ewentualnych słupków,
- określić wysokość ewentualnej prowadnicy bariery,
- określić miejsca odcinków początkowych i końcowych bariery.

## **5.2.2 Montaż bariery**

Sposób montażu bariery zależy jest jej rodzaju, zatwierdzonego przez Inżyniera.

Montaż bariery, w ramach dopuszczalnych odchyłek umożliwionych wielkością otworów w elementach bariery, powinien doprowadzić do zapewnienia równej i płynnej linii prowadnic bariery w planie i profilu.

Przy montażu bariery niedopuszczalne jest wykonywanie jakichkolwiek otworów lub cięć naruszających powłokę cynkową poszczególnych elementów bariery.

Zakładki barier powinny być umieszczone tak aby odsłonięte końcówki były zwrócone w stronę przeciwną niż kierunek jazdy.

## **5.2.3. Wykonanie zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych**

Wszystkie stalowe elementy (również łączniki) należy zabezpieczyć antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat. Warstwa powłoki cynkowej na elementach powinna mieć grubość zgodną z dokumentacją projektową i STWiORB.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych, zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2000, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do ewentualnego spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 μm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu.

# **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

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

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

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi:

- atest na konstrukcję drogowej bariery ochronnej akceptowany przez Inżyniera,
- zaświadczenia o jakości (atesty) na materiały, do których wydania producenci są zobowiązani przez właściwe normy PN i BN,

## **6.3 Kontrola w czasie wykonywania robót**

W czasie wykonywania robót należy zbadać:

- zgodność wykonania bariery ochronnej z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, parametry, wysokość nad terenem),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z informacją producenta barier,
- prawidłowość montażu bariery ochronnej zgodnie z zatwierdzonym projektem technicznym i tolerancjami wykonania wg informacji producenta,
- poprawność umieszczenia elementów odblaskowych,

# **7 OBMIAR ROBÓT**

## **7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

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

## **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest 1 m (metr) bariery ochronnej o typie określonym w Dokumentach Wykonawcy.

# **8 ODBIÓR ROBÓT**

## **8.1 Ogólne zasady odbioru robót**

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

---

## **9 PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## **10 PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1 Normy**

PN-EN 1317-1:2001	Systemy ograniczające drogę. Część 1: Terminologia i ogólne kryteria metod badań.
PN-EN 1317-2:2001	Systemy ograniczające drogę. Część 2: Klasy działania, kryteria przyjęcia badań zderzeniowych i metody badań barier ochronnych i balustrad.
PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe). Wymagania i badania.
PN-EN ISO 2178:1998	Powłoki niemagnetyczne na podłożu magnetycznym - Pomiar grubości powłok - Metoda magnetyczna

### **10.2 Inne dokumenty**

Zarządzenie nr 31 GDDKiA z dnia 23.04.2010 w sprawie wytycznych stosowania drogowych barier ochronnych na drogach krajowych.

## **1 WSTĘP**

### **1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem balustrady dla obiektu mostowego w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

### **1.2 Zakres stosowania ST**

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

### **1.3 Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem montażem i odbiorem balustrad stalowych na ścianie oporowej.

### **1.4 Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

## **2 MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2 Materiały do wykonania balustrady szczeblinkowej**

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami Dokumentów Wykonawcy i ST.

Kotwy do wykonania balustrady - wg Dokumentów Wykonawcy

Do spawania elementów balustrady należy użyć elektrod EB-146 wg PN-88/M-69433.[7]

Wszystkie elementy stalowe balustrad powinny być przez producenta zabezpieczone antykorozyjnie przez ocynkowanie ogniowe zgodnie z PN-EN ISO 1461:2011 [3] w taki sposób, aby zapewnić trwałość powłoki przez okres co najmniej 25 lat.

### **2.3 Właściwości ogólne materiałów malarskich do zabezpieczenia antykorozyjnego**

Należy stosować materiały malarskie, należące do jednego systemu, nadające się na ocynkowane powierzchnie stalowe. Kolor farb – zgodny z Dokumentacją.

Należy zastosować powłokę malarską o piętnastoletniej trwałości w rozumieniu normy ISO 12944-2:2001. trwałość całkowitego zabezpieczenia (zestawu metalizacyjno-malarskiego) powinna wynosić 25 lat.

Przy wyborze rodzaju powłoki należy zwrócić uwagę, czy przez producenta podane jest wyraźne stwierdzenie przydatności do stosowania. Producent powinien określić ją w pierwszym rzędzie na danych z praktyki, odnoszących się do podobnych przypadków zastosowań, determinowanych przez warunki środowiskowe, kształt konstrukcji, przygotowanie powierzchni pod powłokę, sposób aplikacji materiału. Zestaw powłok malarskich powinien posiadać łączną grubość min. 200 µm.

## 2.4 Farby stosowane na poszczególne warstwy zabezpieczenia antykorozyjnego

Farby do powłok malarskich powinny być dopuszczone do malowania powłok cynkowych.

## 2.5 Materiały do przygotowania powierzchni do malowania

Farby będą nakładane na powierzchnię metalizowaną, oczyszczoną sprężonym powietrzem, wodą z dodatkiem detergentów lub w inny sposób zalecony przez producenta zestawu malarskiego.

## 2.6 Żywica do wklejania kotew

Żywica do wklejania dla kotew wklejanych powinna spełniać wymagania podane w tablicy 1

Tablica 1:

Lp.	Właściwości	Jednostki	Wymagania	Metoda badania wg
1	Wytrzymałość na odrywanie	MPa	≥3	PN-B-01814
2	Przyczepność do stali	MPa	≥8	PN-B-01814
3	Wytrzymałość na rozciąganie	MPa	≥30	PN-C-89034
4	Wytrzymałość na zginanie	MPa	≥45	PN-EN ISO 178
5	Wytrzymałość na ściskanie	MPa	≥90	PN-EN ISO 604
6	Czas żelowania (w zależności od temperatury)	Min.	10-75	PN-EN ISO 2535
7	Lepkości dynamiczna	MPas	≤5800	PN-EN ISO 2431

## 3 SPRZĘT

### 3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2 Sprzęt do wykonania robót

Balustrady należy montować ręcznie.

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować lekkim sprzętem - spawarką, sprzętem do prostowania elementów balustrady, sprzętem do malowania ręcznego lub natryskowego.

## 4 TRANSPORT

### 4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2 Transport segmentów balustrady

Transport segmentów balustrady może się odbywać dowolnymi środkami transportu. Elementy nie powinny wystawać poza gabaryt środka transportu. W czasie transportu należy zwracać uwagę, aby nie została uszkodzona powłoka antykorozyjna.

## 5 WYKONANIE ROBÓT

### 5.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2 Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z Dokumentami Wykonawcy i SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- montaż balustrady,
- roboty wykończeniowe.

### **5.3 Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentów Wykonawcy lub wskazań Inżyniera:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

### **5.4 Montaż balustrady**

Podzestawy balustrady należy wykonać w warsztacie ściśle według Dokumentów Wykonawcy.

Kotwy do mocowania balustrad należy wykonać jako wklejane. Słupki balustrady połączyć ze ścianą oporową za pomocą kotwi umieszczonych w nawierconych lub pozostawionych otworach. W balustradach należy wykonać dylatacje zgodnie według Dokumentów Wykonawcy.

Zabezpieczenie antykorozyjne w postaci ocynkowania ogniowego elementów stalowych zgodnie z wymogami normy PN-EN ISO 1461:2011, zostanie wykonane w Wytwórni. Na placu budowy, przed przystąpieniem do spawania należy usunąć powłokę cynku z obszaru spawania. Po zespawaniu wszystkich elementów należy w miejscu spawów uzupełnić ubytki ochrony antykorozyjnej przez ręczne nałożenie kilku warstw farby cynkowej, aż do uzyskania o 30 µm więcej niż grubość pierwotnej powłoki. Należy również uzupełnić ubytki powłoki cynkowej powstałe w czasie transportu i montażu, zgodnie z zaleceniami Inżyniera.

### **5.5 Przygotowanie powierzchni do malowania**

Konstrukcję stalową ocynkowaną natryskowo należy przygotować do malowania, przez odtłuszczenie (wszelkie zanieczyszczenia stałe, roztwory soli i zatłuszczenia należy usunąć np. wodą pod ciśnieniem, z dodatkiem detergentów). Niezależnie od tego sposób przygotowania podłoża do malowania powinien ściśle odpowiadać zaleceniom producenta powłoki.

### **5.6 Warunki wykonywania prac malarskich**

Optymalna temperatura powietrza podczas prowadzenia prac malarskich wynosi od + 15 °C do +30°C, a nie powinna być niższa niż +5°C. Wilgotność względna powietrza nie może przekraczać 80 %, nie wolno prowadzić robót malarskich w czasie deszczu, mgły i w czasie występowania rosy oraz przy silnym wietrze (4<sup>o</sup> Beauforta).

Temperatura podłoża powinna wynosić co najmniej +10°C i powinna być o 3°C wyższa od punktu rosy.

Należy przestrzegać warunku, by świeża powłoka malarska nie była narażona w czasie schnięcia na działanie kurzu i deszczu. Po 15 września prace malarskie powinny być wykonywane pod osłonami z możliwością regulacji temperatury i wilgotności.

Oprócz ww. warunków należy przestrzegać warunków podanych przez Producenta materiałów malarskich.

### **5.7 Przygotowanie materiałów malarskich oraz sprzętu**

Przed użyciem materiałów malarskich należy sprawdzić ich atesty jakości, termin przydatności do aplikacji oraz szczelność opakowania. Wykonawca zobowiązany jest do złożenia u Inżyniera sporządzonych przez Producenta kart technicznych stosowanych materiałów i przestrzegania zawartych w nich ograniczeń.

Poza tym każdy materiał powłokowy należy przygotowywać do stosowania ściśle wg procedury podanej we właściwej dla danego materiału karcie technicznej.

Procedura ta powinna zawierać:

- sposób mieszania składników farb w celu otrzymania jednolitej konsystencji
- dozowanie składników
- minimalny czas schnięcia dla farby

Jeśli to możliwe należy stosować mieszadła mechaniczne.

W przypadku zastosowania materiałów dwu-komponentowych, mieszanie składników musi odbywać się zgodnie z zaleceniami producenta, w szczególności w zakresie czasu mieszania i czasu przydatności produktu do stosowania. Należy bezwzględnie przestrzegać zużycia całej ilości farby w okresie, w którym zachowuje ona swoją żywotność.

Sprzęt do malowania (pistolety natryskowe, pompy, węże, pędzle) należy myć bezpośrednio po użyciu rozpuszczalnikiem zalecanym przez producenta.

## **5.8 Nakładanie warstw farby**

### **5.8.1. Warunki ogólne**

Podczas schnięcia i utwardzania powłok należy zapewnić warunki otoczenia zgodnie z kartami technicznymi produktu.

Podczas wykonywania każdej kolejnej powłoki konieczne jest:

- 1) przestrzeganie czasu nałożenia kolejnej powłoki zgodnie z zaleceniami producenta farb
- 2) sprawdzenie czy poprzednia powłoka w procesach międzyoperacyjnych nie uległa zabrudzeniu i ewentualne usunięcie zabrudzenia

## **5.9 Warunki dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy**

Malowanie może być operacją niebezpieczną dla robotników, dlatego podczas nakładania materiałów należy ściśle przestrzegać następujących wskazówek:

- robotnicy pracujący wewnątrz pomieszczeń muszą mieć pyłoszczelne, wentylowane kombinezony
  - w czasie czyszczenia metodą strumieniowo-ścierną robotnicy muszą nosić dźwiękoszczelne hełmy, przy czyszczeniu za pomocą szczotek muszą być zaopatrzeni w okulary ochronne
  - W czasie transportu, składowania i malowania powinny być przestrzegane zasady higieny osobistej. W szczególności robotnicy nie powinni przechowywać jedzenia ani ubrań, jak również nie powinni spożywać posiłków w pobliżu miejsca robót. Do mycia rąk powinni używać bawełnianych szmat namoczonych w rozpuszczalniku. Po wyschnięciu rozpuszczalnika powinni umyć ręce mydłem i wodą. Do pielęgnacji rąk powinni stosować specjalne kremy ochronne.
  - Materiały malarskie nie powinny dostać się do środowiska.
  - Powinny być ściśle przestrzegane zasady ochrony przeciwpożarowej.

## **6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 [1] „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 (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,
- sprawdzić cechy zewnętrzne elementów balustrady (sprawdzenie wyglądu zewnętrznego elementów balustrady należy przeprowadzić na podstawie oględzin przez ocenę uszkodzeń na powierzchni poszczególnych elementów oraz kompletności balustrady).

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3 Badania w czasie robót**

Sprawdzeniu podlegają prostoliniowość i prawidłowość wykonania i zamocowania balustrady oraz prawidłowość ochrony antykorozyjnej.

Materiały należy sprawdzać na podstawie atestów producenta, potwierdzających ich zgodność z wymaganiami ST.

Dopuszczalne odchyłki montażu balustrad wynoszą:



- odchylenie słupka od pionu  $\pm 0,5\%$
- odchyłka w odległości ustawienia słupka od krawędzi jezdni  $\pm 0,5$  cm
- odchyłka od prostoliniowości wykonanej balustrady  $\pm 0,5\%$

#### **6.4 Ogólne zasady kontroli jakości robót malarskich**

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

Można stosować jedynie materiały mające odpowiednie dokumenty dopuszczające do obrotu i stosowania w budownictwie komunikacyjnym, zgodnie z Ustawą z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881) [31].

Przed przystąpieniem do wbudowywania materiału, Wykonawca przedstawi przy każdej dostawie Deklarację zgodności lub certyfikat zgodności materiału z Polską Normą lub aprobatą techniczną IBDiM. Materiały, na podstawie powyższych dokumentów, powinny spełniać wymagania podane w pkt.2. niniejszej SST. Materiały nie spełniające wymogów należy wyeliminować. Przed wbudowaniem materiału Wykonawca musi przedstawić Inżynierowi karty techniczne poszczególnych materiałów.

##### **6.4.1. Grubość powłoki:**

Pomiar należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008[26]. Zaleca się metodę nieniszczącą. Do pomiaru należy stosować miernik elektromagnetyczny z czujnikiem integralnym lub na przewodzie. Wyniki pomiarów przy prawidłowej grubości zestawu powinny spełniać wymóg, aby 90% wyników pomiarów wykazywało nie niższą od wartości nominalnej, a najwyżej 10% pomiarów może mieć wartość co najmniej 0,9 wartości nominalnej. Maksymalna grubość nie może być większa od dwukrotnej grubości nominalnej, lecz nie większa niż 600µm. Liczbę punktów pomiarowych należy określić zgodnie z PN-EN ISO 2808:2008[26].

### **7 OBMIAR ROBÓT**

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

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

#### **7.2 Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową dla robót ujętych w niniejszej specyfikacji jest kilogram (kg) konstrukcji wykonanej balustrady na obiekcie mostowym wraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym.

### **8 ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Odbiór robót jest dokonywany na podstawie wyników pomiarów, badań i oceny wizualnej.

Jeżeli wszystkie badania przewidziane w pkt. 6 dały wynik pozytywny, wykonane roboty należy uznać za wykonane zgodnie z wymaganiami ST. Jeżeli choć jedno badanie dało wynik ujemny wykonane roboty należy uznać za niezgodne z wymaganiami. W tym wypadku Wykonawca jest zobowiązany doprowadzić roboty do zgodności i przedstawić je do ponownego odbioru.

Odbiorom częściowym podlegają:

- dostarczone na budowę elementy stalowe,
- zamocowania kotew (zastosowanie kotew wklejanych),
- warsztatowe wykonanie elementów,
- montaż elementów,
- ochrona antykorozyjna.

Odbiór końcowy zakończony winien być wpisem do dziennika budowy

## 9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą

### 9.2 Cena jednostki obmiarowej

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za 1 kilogram (kg) konstrukcji balustrady, według dokonanego obmiaru i odbioru.

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

- zakup i dostarczenie materiałów i pozostałych czynników produkcji,
- zakup i montaż kotew wklejanych do połączenia ze słupkiem,
- montaż balustrady zgodny z geometrią obiektu,
- wyregulowanie dylatacji balustrady,
- zamocowanie słupków,
- zabezpieczenie antykorozyjne wszystkich elementów balustrady, zgodnie z dokumentacją projektową,
- wykonanie badań kontrolnych wg pkt 6,
- oczyszczenie terenu robót.

Cena uwzględnia również zakłady, odpady i ubytki materiałowe oraz oczyszczenie miejsca pracy.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych.

## 10 PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1 Specyfikacje techniczne (ST)

1. ST.DM.00.00.00 Wymagania ogólne

### 10.2 Normy

- |    |                        |     |  |
|----|------------------------|-----|--|
| 3  | PN-EN 1461:2011        | ISO | Powłoki cynkowe nanoszone na wyroby stalowe i żeliwne metodą zanurzeniową – Wymagania i metody badań.                                      |
| 4  | PN-EN 10025-2          |     | Wyroby walcowane na gorąco ze stali konstrukcyjnych. Część 2: Warunki techniczne dostawy stali konstrukcyjnych niestopowych                |
| 5  | PN-82/S-10052          |     | Obiekty mostowe. Konstrukcje stalowe. Projektowanie  |
| 6  | PN-EN 9969:2008        | ISO | Rury z tworzyw termoplastycznych - Oznaczanie sztywności obwodowej.  |
| 7  | PN-88/M-69433          |     | Spawalnictwo. Elektrody otulone do spawania stali niskowęglowych i stali o podwyższonej wytrzymałości.                                     |
| 8  | PN-EN ISO 12944-2:2001 |     | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich. Część 2: Klasyfikacja środowisk.    |
| 9  | PN-89/C-81400.         |     | Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie, transport.  |
| 10 | PN-EN ISO 12944-7:2001 |     | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą systemów malarskich. Część 7: Wykonywanie i nadzór prac malarskich. |
| 11 | PN-EN ISO 12944-       |     | Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za  |

	8:2001			pomocą systemów malarskich. Część 8: Opracowanie dokumentacji dotyczącej nowych prac i renowacji.
12	PN-EN 1513:2010	ISO		Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań.
13	PN-ISO 8501-1			Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok.
14	PN-88/B-32250			Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
15	PN-EN 2:2005	ISO	4628-	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygładzie. Część 2: Ocena stopnia spęcherzenia.
16	PN-EN 3:2005	ISO	4628-	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygładzie. Część 3: Ocena stopnia zardzewienia.
17	PN-EN 4:2005	ISO	4628-	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygładzie. Część 4: Ocena stopnia spękania.
18	PN-EN 5:2005	ISO	4628-	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygładzie. Część 5: Ocena stopnia złuszczenia.
19	PN-EN 6:2012	ISO	4628-	Farby i lakiery. Ocena zniszczenia powłok. Określanie ilości i rozmiaru uszkodzeń oraz intensywności jednolitych zmian w wygładzie. Część 6: Ocena stopnia skredowania metoda taśmy.
20	PN-EN 2409:2013-06	ISO		Farby i lakiery. Badanie metodą siatki nacięć.
21	ASTM D 3359:1997			Oznaczenie przyczepności powłoki do podłoża metoda taśmy (metoda krzyża Andrzeja)
22	PN-EN ISO 4624			Farby i lakiery. Próba odrywania do oceny przyczepności
23	PN-EN 2:2011	ISO	8501-	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Część 2: Stopnie przygotowania wcześniej pokrytych powłokami podłoży stalowych po miejscowym usunięciu tych powłok.
24	ISO/DIS 8502-7			Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 7: Możliwe do stosowania w warunkach terenowych analityczne metody oznaczania olejów i smarów.
25	PN-EN 6:2007	ISO	8502-	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.
26	PN-EN 3:2000	ISO	8502-	Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Ocena pozostałości kurzu na powierzchniach stalowych przygotowanych do malowania (metoda z taśmą samoprzylepną)
27	PN-EN 5:2005	ISO	8502-	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)  |
| 28 | PN-EN 9:2002        | ISO 8502- |  | 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.       |
| 29 | PN-EN 4:2000        | ISO 8502- |  | 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. |
| 30 | PN-EN 8:2006        | ISO 8502- |  | Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Badania służące do oceny czystości powierzchni. Część 8: Terenowa metoda refraktometrycznego oznaczania wilgoci.                             |
| 31 | PN-EN 2808:2008     | ISO       |  | Farby i lakiery. Oznaczanie grubości powłoki.  |
| 32 | PN-EN 15184:2013-04 | ISO       |  | Farby i lakiery. Oznaczanie twardości powłoki metodą ołówkową.   |
| 33 | PN-70/H-97052       |           |  | Ochrona przed korozją. Ocena przygotowania powierzchni stali, staliwa i żeliwa do malowania.   |

### **10.3 Inne dokumenty**

- 34. „Ustawa o odpadach” z dnia 27 czerwca 1997r, Art. 8
- 35. Rozporządzenie Ministra Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa w sprawie kwalifikacji odpadów z dnia 24 grudnia 1997 r.
- 36. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U. z 2004 r. Nr 92, poz.881).
- 37. „Zaleceniach do wykonania i odbioru antykorozyjnych zabezpieczeń konstrukcji stalowych drogowych obiektów mostowych”, nowelizacja w 2006 r, stanowiących Załącznik do Zarządzenia nr 15 Generalnego Dyrektora Dróg Krajowych i Autostrad z dnia 8 marca 2006 r,

M.20.01.05.12

UMOCNIENIE KORYTA CIEKU NARZUTEM KAMIENNYM

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru umocnienia koryta cieku narzutem kamiennym w obrębie obiektu, w ramach zadania pn.: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

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

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

### **1.3. Zakres Robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej ST mają zastosowanie przy wykonaniu robót umocnieniowych cieku wodnego i obejmują wykonanie narzutu kamiennego (kamień o frakcji 7,5 cm) na warstwie z tłucznia gr. 10cm na korycie cieku wodnego w lokalizacjach szczegółowo przedstawionych w Dokumentacji Projektowej.

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Narzut kamienny** – bloki kamienne ułożone, co najmniej w dwóch warstwach, z wypełnieniem przestrzeni pomiędzy blokami materiałem miejscowym zdolnym do porostu.

**1.4.2.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **2.2. Narzut kamienny**

Materiałem stosowanym do wykonania narzutu kamiennego powinien być kamień łamany i tłuczeń o średnicy zgodnej z dokumentacją projektową, spełniający wymagania BN-76/8952-31 i PN-B-11210. Należy użyć kamienia naturalnego, nieobrobionego, bez spękań. Kamień powinien być wytrzymały na wpływy atmosferyczne, na działanie wody i mrozu, odporny na działanie związków chemicznych zawartych w wodzie, nie może ulegać wietrzeniu oraz powinien odznaczać się dużym ciężarem właściwym. Może to być granit, porfir, andezyt i piaskowiec twardy i średniotwardy. Właściwości fizyczne i mechaniczne kamienia:

- wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno suchym co najmniej 8 MPa,

- mrozoodporność w cyklach – co najmniej 25,
- ścieralność na tarczy Boehmego 2,5-5,0 mm,
- ciężar objętościowy, dla:
  - skał magmowych i przeobrażonych: 2,4-3 kN/m<sup>3</sup>
  - skał osadowych: 1,9-3,0 kN/m<sup>3</sup>
  - nasiąkliwość wodą dla skał:
    - magmowych i przeobrażonych: 0,5%
    - osadowych: 2,5%.

Dla dostarczonego kamienia Wykonawca powinien przedstawić świadectwo jakości potwierdzające posiadanie przez kamień parametrów przedstawionych powyżej.

Zakończenie narzutu kamiennego należy wykonać z palików drewnianych Ø10cm z twardego lub bardzo twardego drewna o gęstości  $\geq 0,68 \text{ g/cm}^3$  (np. buk, dąb). Wykonawca przedstawi odpowiednie dokumenty potwierdzające twardość lub gatunek drewna. Długość palików 1,0m.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Do wykonania robót Wykonawca powinien dysponować sprzętem:

- koparka min. 0,6 m<sup>3</sup>
- ładowarka

Układanie podwaliny z palików drewnianych i żerdzi powinno być wykonywane ręcznie.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiałów do wykonania umocnienia**

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami.

Transport pozostałych materiałów do wykonania robót powinien odpowiadać wymaganiom ST DM.00.00.00.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

#### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Zakres robót:

- wykonanie narzutu kamiennego wraz z podbudową z tłucznia;
- wykonanie palisady drewnianej jako zakończenia narzutu kamiennego.

## **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie umocnienia,
3. roboty wykończeniowe.

## **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.
- Oczyszczenie koryta z roślinności, drzew, krzewów

## **5.4. Umocnienie koryta cieku**

### **5.4.1. Umocnienie narzutem kamiennym**

Narzut kamienny o grubości warstwy 15cm należy układać na warstwie tłucznia gr.10cm.

Po wykonaniu warstwy z tłucznia należy uformować pryzmę kamienia koparką. Narzut należy wykonywać z ładu, a materiał dowieźć w pobliże koparki. Kamienie w zewnętrznej warstwie, w miarę możliwości, należy dopasować tak, aby tworzyły płaszczyznę. Większe przestrzenie pomiędzy poszczególnymi blokami należy ręcznie zaklinować kamieniem drobniejszym, jednak o wymiarach nie mniejszych niż 5 cm.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST DM.00.00.00 [1] „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 (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pktu 2 niniejszej specyfikacji,
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkcie 2 lub przez Inżyniera.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

### **6.3. Kontrola umocnienia koryta narzutem kamiennym**

Kontrola umocnienia koryta obejmuje kontrolę materiałów i sprawdzenie wykonania umocnienia.

### **6.3.1. Narzut kamienny**

Kontrola robót polega na sprawdzeniu wykonanych robót na zgodność z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchyłki dla wykonanego narzutu:

- dla rzędnych: +/- 15 cm
- dla nachylenia: -10%

### **6.3.2. Palisady drewniane**

Kontrola polega na sprawdzeniu wykonanych robót na zgodność z dokumentacją projektową.

Dopuszczalne odchylenia dla rzędnych palisad drewnianych wynoszą  $\pm 10$  cm.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostkami obmiarowymi są:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) narzutu kamiennego wraz z podbudowa z tłucznia, o grubości określonej w dokumentacji projektowej;

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- równość i stopień zagęszczenia podłoża gruntowego,
- ułożenie podkładu pod umocnienia.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Podstawą płatności jest cena jednostkowa za:

- 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) narzutu kamiennego wraz z podbudowa z tłucznia, o grubości określonej w dokumentacji projektowej;

Cena jednostki obmiarowej wykonania narzutu kamiennego obejmuje:

- roboty przygotowawcze i pomiarowe,



- dostarczenie materiałów oraz wszelkich innych środków produkcji potrzebnych do wykonania robót,
- oczyszczenie koryta rzeki z istniejącego umocnienia, drzew, krzewów wraz z wywozem;
- wykonanie niezbędnych robót ziemnych
- przygotowanie podłoża do ułożenia narzutu – wyprofilowanie i zagęszczenie koryta,
- ułożenie i zagęszczenie podbudowy z tłucznia gr. 10cm,
- ułożenie i zagęszczenie narzutu,
- wykonanie palisady drewnianej z palików,
- wykonanie badań,
- uporządkowanie miejsca robót.

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje również:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Specyfikacje techniczne (ST)**

- |    |             |   |
|----|-------------|---|
| 1. | DM.00.00.00 | Wymagania ogólne                          |
| 2. | M.13.01.00  | Beton konstrukcyjny w obiektach mostowych |
| 3. | M.13.02.00  | Beton niekonstrukcyjny                    |

### **10.2. Normy**

- |     |                  |  |
|-----|------------------|--|
| 7.  | BN-77/8931-12    | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu   |
| 8.  | PN-B-04481:1988  | Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu  |
| 9.  | PN-B-06250:1988  | Beton zwykły   |
| 10. | PN-B-04111:1984  | Materiały kamienne. Oznaczenie ścieralności na tarczy Boehmego   |
| 11. | BN-80/6775-03/01 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania |
| 12. | BN-76/8952-31    | Kamień do robót regulacyjnych i ubezpieczeniowych  |
| 13. | PN-B-11210       | Materiały kamienne. Kamień łamany  |

**M.20.01.10 ZABEZPIECZENIE ANTYKOROZYJNE POWIERZCHNI  
BETONOWYCH**

**M.20.01.10.12 ZABEZPIECZENIE POWIERZCHNI BETONOWYCH POWŁOKĄ Z  
PODWYŻSZONĄ ZDOLNOŚCIĄ POKRYWANIA RYS**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym odsłoniętych powierzchni betonowych obiektu mostowego projektowanego w ramach zadania: „Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie”.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem powłok antykorozyjnych na odsłoniętych powierzchniach betonowych obiektu mostowego.

Zakres robót obejmuje wykonanie powłok z podwyższoną zdolnością pokrywania rys.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**1.4.1.** Ochrona powierzchniowa betonu - zwiększenie odporności konstrukcji betonowej na działanie środowisk agresywnych, przez odcięcie lub ograniczenie dostępu środowiska agresywnego do powierzchni konstrukcji.

**1.4.2.** Karbonatyzacja betonu - proces powstawania węglanów pod wpływem działania dwutlenku węgla i wilgoci; karbonatyzacja betonu nie powoduje jego widocznego uszkodzenia, powoduje jednakże redukcję pH betonu, przez co następuje jego zubożenie i ustaje jego zdolność do pasywacji stali zbrojeniowej, a w konsekwencji występuje korozja prętów znajdujących się w strefie betonu skarbonatyzowanego ( $\text{pH} < 11$ )

**1.4.3.** Pole referencyjne - wybrany i oznaczony, dostępny fragment powierzchni konstrukcji służący za wzorzec do ustalenia minimalnego, możliwego do przyjęcia poziomu wykonania prac powierzchniowego zabezpieczenia, sprawdzenia czy podane przez producenta lub Wykonawcę dane są prawidłowe i zgodne z wymaganiami oraz umożliwienia oceny właściwości prawidłowo wykonanego zabezpieczenia w dowolnym czasie po zakończeniu prac.

**1.4.4.** Temperatura punktu rosy - temperatura, w której na powierzchni elementu pojawiają się kropelki wody wskutek kondensacji pary wodnej zawartej w powietrzu, w wyniku wypromieniowania ciepła przez podłoże lub wskutek napływu ciepłego, wilgotnego powietrza na chłodniejsze podłoże.

**1.4.5.** Impregnacja - nasycanie betonu preparatami polimerowymi o niskiej lepkości, które po wnikięciu w głąb betonu i spolimeryzowaniu wpływają korzystnie na jego cechy fizyczne i chemiczne, wyróżnia się tu:

- hydrofobowe impregnaty porów (zwane dalej impregnatami hydrofobowymi) - wyroby ciekłe, penetrujące beton, tworzące powłoki na ściankach porów,
- impregnaty wypełniające pory - wyroby ciekłe penetrujące pory w betonie, tworzące materiał stały.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z PFU, Dokumentami Wykonawcy i poleceniami Inżyniera.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakość wbudowania odpowiada Wykonawca.

Należy stosować materiały, które są oznakowane CE lub B, dla których Wykonawca przedstawi deklarację zgodności z Polską Normą, Normą Zharmonizowaną, aprobatą techniczną wydaną przez IBDiM lub europejską aprobatą techniczną.

### **2.2. Malarskie powłoki ochronne**

Wykonana powłoka powinna:

- redukować nasiąkliwość powierzchniową betonu: wskaźnik ograniczenia chłonności wody wg Procedury IBDiM PB-TM-X5[6] powinien  $\geq 30\%$ ,
- redukować wchłanianie substancji szkodliwych,
- zwiększać odporność na mróz i mgłę solną: powłoka po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PO-2[7] nie powinna wykazywać zmian ani uszkodzeń (brak rys, pęcherzy, pęknięć, złuszczeń czy odspojenia),
- hamować dyfuzję CO<sub>2</sub> (zabezpieczać otulinę zbrojenia przed karbonatyzacją): opór dyfuzyjny dla CO<sub>2</sub> badany wg procedury ITB LO-4[8] powinien  $\geq 50$  m.
- nie hamować dyfuzji pary wodnej („oddychanie betonu”): opór dyfuzji dla pary wodnej wg Procedury ITB LO-4 [8] powinien  $\leq 4$  m.

W ramach powłok o podwyższonej zdolności pokrywania rys należy stosować elastyczne powłoki barwne wykonane w postaci dyspersji wodnej na bazie żywicy akrylowej.

Wymagania dla powłoki:

- powinna pokrywać rysy o rozwarości do 0,30 mm wg Procedury ITB nr 211[10] (wydłużenie względne powłoki przy rozciąganiu w temp. -20°C - min.25%),
- wytrzymałość na odrywanie od podłoża wg Procedury IBDiM PB-TM-X3[9]:

na powierzchniach nie obciążonych ruchem:

- wartość średnia  $\geq 1,3$  MPa
- wartość minimalna 0,8 MPa

- przyczepność do betonu po badaniu mrozoodporności (F150) wg Procedury IBDiM PB-TM-X3[9]:

- wartość średnia  $\geq 1,0$  MPa

## **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wybór sprzętu i narzędzi do wykonania robót podlega akceptacji Inżyniera.

Poza tym Wykonawca zobowiązany jest posiadać niezbędny sprzęt do wykonywania robót, zgodnie z przyjętą technologią i Kartami Technicznymi materiałów oraz konieczny, podstawowy sprzęt laboratoryjny do kontroli procesu technologicznego i wykonanych prac.

Do przygotowania podłoża betonowego Wykonawca powinien dysponować sprzętem do czyszczenia strumieniowo-ściernego.

Do nakładania warstwy wyrównawczej Wykonawca powinien dysponować narzędziami tynkarskimi.

Do nakładania powłok można stosować sprzęt:

- naczynia i wiadra blaszane do przygotowania materiału
- mieszadło wolnoobrotowe do wymieszania składników w przypadku preparatów kilkuskładnikowych
- pędzle
- wałki
- sprzęt do natrysku pneumatycznego
- sprzęt do natrysku hydrodynamicznego

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest kontrolować warunki atmosferyczne, a podczas robót posiadać do dyspozycji:

- wilgotnościomierz,
- termometry do pomiaru temperatury powietrza i podłoża betonowego.

Wykonawca powinien też dysponować sprzętem laboratoryjnym do wykonania badań wytrzymałości podłoża oraz jakości powłok (przyczepności, grubości) wg odpowiednich Norm przedmiotowych.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w DM.00.00.00[1] „Wymagania ogólne”.

##### **4.2. Transport materiałów**

Materiały do wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być pakowane w oryginalne opakowania producenta. Na każdym opakowaniu powinna być umieszczona etykieta zawierająca dane:

- nazwę i adres producenta,
- nazwę wyrobu,
- oznaczenie,
- datę produkcji,
- masę netto,
- termin przydatności do użycia,
- Znak CE lub B,
- informację o proporcji mieszania,
- sposób przechowywania i stosowania materiałów i zachowania przy tym niezbędnych środków ostrożności, BHP i ochrony środowiska,

Materiały powinny być przechowywane w suchych, chłodnych pomieszczeniach, zabezpieczonych przed działaniem mrozu, w temperaturach od +5<sup>0</sup>C do +25<sup>0</sup>C w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach, z dala od źródeł ognia i elementów grzejnych, w warunkach zabezpieczających je przed nasłonecznieniem i wpływami atmosferycznymi.

Materiały należy transportować krytymi środkami transportu chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Okres przydatności do stosowania materiałów przechowywanych w oryginalnie zapakowanych nieuszkodzonych opakowaniach wynosi zwykle od 9 do 12 miesięcy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w DM.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Ochrona powierzchniowa betonu powinna być wykonana zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie, zwanym dalej Rozporządzeniem [11], z „Zaleceniami do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998 [12] oraz z projektem roboczym ochrony antykorozyjnej powierzchni betonowych i ST.

### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze, przygotowanie podłoża betonowego,
2. nałożenie ochronnej powłoki,
3. roboty wykończeniowe.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy:

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

Do Wykonawcy należy również wykonanie, zabezpieczenie, utrzymanie oraz rozbiórka rusztowań, pomostów roboczych i innych urządzeń pomocniczych niezbędnych do prowadzenia robót.

### **5.4. Pole referencyjne**

Przed przystąpieniem do prac zabezpieczających na obiekcie Wykonawca, w obecności przedstawiciela Inżyniera przygotowuje pole referencyjne ochrony powierzchniowej.

Wykonanie pola referencyjnego ma na celu:

- określenie wszystkich parametrów ochrony powierzchniowej betonu,
- ocenę przydatności proponowanych materiałów, technologii,
- ocenę efektów wykonania robót.

Pole referencyjne może stanowić podstawę do oceny, czy wykonane na danym elemencie zabezpieczenie powierzchniowe wykazuje założone właściwości, czy jest zgodne z wymaganiami projektowymi i wymaganiami producenta materiałów.

Prace podczas wykonywania pola referencyjnego powinny przebiegać uzgodnionymi w protokole ustaleń (przykład protokołu w Załączniku nr 1) materiałami i zgodnie z założoną technologią. Prace rozpoczynają się od przygotowania podłoża przez wykonanie poszczególnych warstw zabezpieczenia powierzchniowego. W trakcie wykonywania pola referencyjnego Wykonawca przeprowadza kontrolę wykonania robót, a Inżynier badania odbiorcze ochrony powierzchniowej betonu.

Pole referencyjne należy przygotować oddzielnie na każdym elemencie zabezpieczanym określonym rodzajem zabezpieczenia powierzchniowego. Miejsca, liczbę i wielkość powierzchni referencyjnych oraz sposób ich oznaczenia powinien określić Inżynier.

Wszystkie uzgodnienia, wynikające z wykonania pola referencyjnego na każdym etapie robót, powinny zostać zapisane w protokole wykonania i ochrony powierzchniowej betonu.

## **5.5. Wymagana dokumentacja robót**

### **5.5.1. Program Zapewnienia Jakości**

Przed przystąpieniem do prac Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Program Zapewnienia Jakości (PZJ). Przed przystąpieniem do robót Wykonawca i Inżynier dokonują ustaleń technologicznych. Podczas robót na bieżąco, na odpowiednich formularzach Wykonawca zobowiązany jest do sporządzania dokumentacji wykonawczej, w której zamieszcza m.in.:

- dane o obiekcie,
- informacje o stosowanych materiałach i technologii prac,
- dane dzienne o warunkach atmosferycznych podczas robót,
- informacje o ilości wykonanych prac i zużytych materiałów,
- wyniki wykonanych badań w ramach kontroli wykonywania i odbioru robót.

Powyższa dokumentacja stanowi podstawę do rozliczenia robót. Dokumentację tę Wykonawca zobowiązany jest dołączyć jako element Dokumentów Wykonawcy.

## **5.6. Warunki atmosferyczne**

Podczas wykonywania ochrony powierzchniowej powinny być spełnione następujące warunki:

- Jeżeli producent materiałów nie podaje inaczej, to prace antykorozyjne powinny być prowadzone w temperaturze nie niższej niż  $+5^{\circ}\text{C}$  (dla wyrobów epoksydowych  $+8^{\circ}\text{C}$ ) i wyższej o min.  $3^{\circ}\text{C}$  od temperatury punktu rosy przy wilgotności względnej nie wyższej niż 80%. Maksymalna temperatura podłoża i powietrza nie powinna przekraczać  $+35^{\circ}\text{C}$ . Nie wolno malować powierzchni konstrukcji betonowych pokrytych miejscowo szronem (dotyczy materiałów stosowanych w ujemnych temperaturach).
- Niedopuszczalne jest wykonywanie prac malarskich podczas złej pogody - silnego wiatru, deszczu, we mgle oraz przy pojawiającej się na powierzchni betonu rosie.

Podczas wykonywania prac Wykonawca zobowiązany jest kontrolować wilgotność podłoża oraz temperaturę powietrza i podłoża. Parametry te muszą odpowiadać wymaganiom podanym w Kartach Technicznych, Polskich Normach lub aprobatkach technicznych. Pomiary warunków atmosferycznych należy wykonywać co 3-4 godziny i przy każdej odczuwalnej zmianie pogody. Z pomiarów warunków klimatycznych Wykonawca powinien sporządzić protokół.

## **5.7. Przygotowanie podłoża**

### **5.7.1. Warunki ogólne**

Bez względu na rodzaj stosowanej ochrony powierzchniowej podłoże betonowe wymaga specjalnych przygotowań. Właściwe oczyszczenie betonu ma decydujące znaczenie dla trwałości i jakości stosowanych zabezpieczeń. Przygotowanie podłoża ma na celu zapewnienie warunków do właściwego zastosowania materiału lub ochrony powierzchniowej.

Podłoże betonowe, na którym stosuje się ochronę powierzchniową, powinno być jednorodne, czyste, wolne od mleczka cementowego, piasku, pyłów, olejów i tłuszczów, a także oczyszczone z odstających grudek związanego betonu, skorodowanych, luźnych części betonu, starych powłok ochronnych i innych elementów pogarszających przyczepność. Przygotowane podłoże powinno mieć odpowiednią szorstkość.

### **5.7.2. Sposoby przygotowania podłoża**

Prace przygotowawcze polegające na oczyszczeniu betonu należy wykonywać metodami, które nie naruszają materiału konstrukcyjnego. Z całej powierzchni podlegającej ochronie należy usunąć mleczko cementowe. Niezwiązane części betonu można odbić młotkami, a całe powierzchnie oczyścić metodą strumieniowo-ścierną (np. piaskowanie, śrutowanie, hydropiaskowanie). Następnie oczyszczoną powierzchnię należy odpylić odkurzaczem

przemysłowym lub przez zdmuchnięcie pyłu sprężonym powietrzem (sprężarki śrubowe). Miejsca zatłuszczone należy zmyć rozpuszczalnikami organicznymi lub detergentami. Zasadnicze roboty przygotowawcze polegające na usunięciu wszystkich części luźnych należy dostosować do przewidywanych materiałów naprawczych, zgodnie z Kartami Technicznymi.

### **5.7.3. Wymagania dla podłoża pod ochronę powierzchni betonowej**

Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej w Karcie Technicznej stosowanego materiału, przygotowane podłoże powinno spełniać wymagania:

- Wytrzymałość na ściskanie podłoża betonowego w konstrukcjach nowo zbudowanych obiektów powinna być nie mniejsza niż wynikająca z przyjętej klasy betonu,
- Wytrzymałość na odrywanie wg normy PN-EN 1542 prawidłowo przygotowanego podłoża betonowego powinna wynosić:

wartość średnia  $\geq 1,5$  MPa,

wartość minimalna 1,0 MPa.

Należy wykonać jedno oznaczenie wytrzymałości na odrywanie betonu w podłożu na każde 200 m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonego podłoża, przy czym minimalna liczba oznaczeń 2 dla jednego elementu (przyczółka, filara, płyty, itp.).

- Podłoże powinno być suche - beton w stanie powietrzno-suchym, bez widocznych śladów wilgoci. W przypadku impregnacji podłoże betonowe wymaga dokładnego wysuszenia, tak aby usunąć wodę z porów i zwiększyć skuteczność takiego zabezpieczenia. Jeżeli producent tak zaleca, dla materiałów stosowanych na mokre podłoże powierzchnia betonu powinna być matowo-wilgotna.
- Temperatura podłoża betonowego nie może być niższa niż +8° C (temperatura podłoża musi być wyższa o 3° K od punktu rosy) i nie wyższa niż +25° C, chyba że producent podaje inne wymagania.
- Podłoże powinno być czyste – powierzchnia betonu wolna od luźnych frakcji, pyłów, plam, olejów, smarów i innych zanieczyszczeń; ocenę czystości podłoża wykonuje się wizualnie
- Podłoże powinno być gładkie i równe – lokalne nierówności i zagłębienia powierzchni betonu nie powinny przekraczać  $\pm 1$  mm. Szczeliny pomiędzy powierzchnią podłoża a łatą o długości 4 m ułożoną na betonie nie powinny przekraczać 10 mm, pomiar równości podłoża wykonuje się mierząc cechowanym klinem prześwity pod aluminiową łatą o długości 4 m ułożoną na badanej powierzchni.

### **5.8. Przygotowanie materiałów**

Przed przystąpieniem do przygotowania materiałów należy sprawdzić zgodność materiału z Dokumentami Wykonawcy, stan opakowań i termin przydatności do stosowania.

Kontrola jakości materiałów do ochrony powierzchniowej

- Materiały malarskie jednoskładnikowe

Materiały jednoskładnikowe dostarczane są w formie gotowej do użycia. W przypadku stosowania farb należy:

- otworzyć pojemnik, sprawdzić obecność kożucha na powierzchni farby, a następnie ocenić jego rodzaj; w przypadku stwierdzenia obecności kożucha należy go możliwie dokładnie odłączyć od ścianek opakowania i usunąć- w razie potrzeby przez osączenie na sicie o nominalnej średnicy otworów 125  $\mu$ m.

- sprawdzić obecność osadu i jego rodzaj (np. lekki, twardy) - materiał zawierający twardy osad nie nadaje się do stosowania,

- gdy występuje miękki osad zawartość pojemnika należy dobrze wymieszać, aby ujednorodnić farbę stosując mieszadło wolnoobrotowe,; podczas przygotowywania farby należy w miarę możliwości unikać jej napowietrzenia; przed użyciem farba powinna pozbawiona pęcherzyków powietrza.

- Materiały malarskie dwuskładnikowe

- materiały dwuskładnikowe (składnik A i składnik B) konfekcjonowane są w odpowiednich proporcjach fabrycznie; gotowy do użycia produkt uzyskuje się przez dokładne wymieszanie składników A i B; mieszać należy mieszadłem wolnoobrotowym około 3-4 min.; po wymieszaniu - bezpośrednio przed zastosowaniem, materiał powinien stanowić jednorodną mieszaninę, bez widocznych smug i pęcherzyków powietrza,

## **5.9. Nakładanie powłok**

### **5.9.1. Warunki ogólne**

Przy wykonywaniu robót należy zawsze i bezwzględnie przestrzegać zaleceń technologicznych określonych przez producenta materiału. Zalecenia te zawarte są w Kartach Technicznych materiałów i opracowane przez jego producenta. Każdy z materiałów przeznaczony do zabezpieczenia antykorozyjnego ma swoją specyfikę stosowania i dla każdego materiału można określić nieco inne wymagania dotyczące warunków pogodowych, warunków przygotowania i wilgotności podłoża oraz warunków wykonywania kolejnych warstw. Ścisłe przestrzeganie zaleceń technologicznych producenta materiału ma decydujący wpływ na trwałość wykonywanych powłok.

Jeżeli producent nie podaje inaczej powłoki można nakładać co najmniej po 14 dniach dojrzewania betonu.

Przy nanoszeniu materiałów do zabezpieczeń powierzchniowych betonu należy zwrócić uwagę na grubość nanoszonej powłoki.

### **5.9.2. Metody nakładania powłok**

W zależności od rodzaju materiałów i wielkości zabezpieczanej powierzchni można stosować metody nakładania:

- malowanie pędzlem,
- malowanie wałkiem,
- malowanie natryskiem pneumatycznym,
- natryskiem hydrodynamicznym,

Metoda aplikacji powłoki powinna zostać określona przy wyborze konkretnego materiału. Jeżeli producent materiału nie podaje inaczej, przy stosowaniu poszczególnych metod nakładania powłok należy stosować się do zasad i ograniczeń podanych poniżej.

#### **5.9.2.1. Malowanie powierzchni betonowych pędzlem**

Materiały malarskie наносzone pędzlem powinny spełniać następujące wymagania:

- stosunkowo wolno schnąć na powietrzu,
- ze względu na bezpośredni kontakt malującego z materiałem malarskim zalecane jest stosowanie farb bez rozpuszczalników - dyspersji wodnych.

Powierzchnie należy malować cienką, równomierną warstwą wyrobu, krzyżowo, bez przerw i zacieków. Należy dążyć do otrzymania powłok o możliwie jednakowej grubości na całej malowanej powierzchni.

Aby nie dopuścić do powstania zacieków przy malowaniu pędzlem powierzchni pionowych należy:

- prowadzić pędzel z materiałem malarskim w kierunku pionowym, stopniowo zwiększając nacisk,



- nanosić pędzlem materiał malarski w ten sposób, aby sąsiednie pasma nieznacznie nachodziły na siebie; w miejscu styku obu pasm wskazany jest lekko falisty ruch pędzla,
- po pomalowaniu powierzchni betonowej w kierunku pionowym należy wykonać drugą warstwę malując powierzchnię betonową pędzlem w kierunku poziomym; prace te należy rozpoczynać od lewej strony naciskając dość mocno pędzel, aby наносzony materiał mógł się dobrze rozprowadzić,
- po tych zabiegach należy ponownie malowaną powierzchnię przeciągnąć pędzlem (przy lekkim jego docisku) - od góry do dołu,
- ostatnim etapem jest malowanie powierzchni betonu pędzlem prowadzonym od dołu do góry.

Przy malowaniu pędzlem uzyskuje się gorsze walory estetyczne, niż w przypadku stosowania innych technik malowania, dlatego nie zaleca się tej metody w przypadku stawiania wysokich wymagań estetycznych w stosunku do danej powierzchni betonowej.

#### 5.9.2.2. Malowanie powierzchni wałkiem

Metoda ta nie powinna być stosowana do gruntowania podłoża, dlatego że (w przeciwieństwie do pędzla) nie pozwala na dokładne wtarcie materiału malarskiego w pory i drobne nierówności podłoża betonowego. Może to wpływać niekorzystnie na przyczepność gruntu do podłoża betonowego, a tym samym na zmniejszenie przyczepności całej powłoki do betonu.

Malowanie powierzchni betonowej wałkiem wymaga zastosowania specjalnego pojemnika z zamocowaną w nim siatką, która pozwala odcisnąć nadmiar materiału malarskiego. Malowanie wałkiem polega na nanoszeniu równoległych - nieznacznie zachodzących na siebie pasm farby. Po pomalowaniu powierzchni betonowej w jednym kierunku, należy malować w kierunku do niego prostopadłym- malowanie krzyżowe. Nanoszenie pasm farby za pomocą wałka nie musi odbywać się w kierunku pionowym i poziomym. W praktyce dobre rezultaty można uzyskać przy prowadzeniu wałka w kierunkach ukośnych np. pod kątem 45° do pionu i w prostopadłym do niego.

#### 5.9.2.3. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem pneumatycznym

Malowanie natryskiem pneumatycznym polega na rozpyleniu materiału malarskiego pod wpływem strumienia sprężonego powietrza. Przed przystąpieniem do malowania podłoża betonowego natryskiem pneumatycznym należy spełnić następujące warunki wstępne:

- Właściwie dobrać pistolet natryskowy - uwzględniając wymaganą w danych warunkach wydajność malowania oraz rodzaj stosowanego materiału do powierzchniowej ochrony betonu,
- dokładnie sprawdzić podłączenie pistoletów natryskowych, regulatora ciśnienia i sprężarki,
- przygotować materiał malarski - przez rozcieńczenie do właściwej lepkości roboczej, jeżeli stosowany materiał tego wymaga i dobre wymieszanie,
- ustalić dla danych warunków parametry malowania, takie jak - wydajność wypływu materiału malarskiego przez dyszę, wartość ciśnienia powietrza rozpylającego oraz szerokość strumienia natrysku.

Podczas malowania metodą natrysku pneumatycznego należy przestrzegać następujących zasad:

- odległość pistoletu od malowanej powierzchni betonu powinna być stała i wynosić 0,15-0,2 m (chyba że producent materiału zaleca inaczej),
- pistolet podczas natrysku (o ile to możliwe) powinien być ustawiony prostopadle do malowanej powierzchni,
- malowanie należy rozpoczynać od miejsc trudno dostępnych (naroży, wnęk itp.)
- pistolet należy przesuwac z taką prędkością, aby uzyskiwać równo pokrytą materiałem malarskim powierzchnię betonu,

- duże powierzchnie pionowe należy zamalowywać pasmami w kierunku od góry do dołu,
- natrysk należy prowadzić równoległymi pasmami zachodzącymi na siebie w ok. 50%.
- metody tej nie należy stosować do gruntowania podłoża betonowego, ponieważ nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

#### 5.9.2.4. Malowanie powierzchni betonowych natryskiem hydrodynamicznym

W malowaniu hydrodynamicznym (bezpowietrznym) rozpylenie materiału malarskiego następuje w wyniku jego bardzo szybkiego przepływu przez specjalną dyszę rozpylającą.

Metodą natrysku hydrodynamicznego można nanosić większość materiałów malarskich, które są przeznaczone do natrysku pneumatycznego. Nie można tą metodą nanosić materiałów malarskich z wypełniaczami włóknistymi. Również metoda ta jest ograniczona w przypadku materiałów chemoutwardzalnych, o krótkim czasie zachowania właściwości roboczych. Metoda ta natomiast nadaje się do malowania materiałami o wysokiej gęstości. Natryskiem hydrodynamicznym nie należy gruntować powierzchni - metoda nie zapewnia możliwości dokładnego wtarcia materiału malarskiego w pory i nierówności podłoża betonowego.

### 5.10. Pielęgnacja powłoki

Jeżeli producent nie podaje inaczej, bezpośrednio po ukończeniu prac związanych z zabezpieczeniem antykorozyjnym betonu należy chronić tę powierzchnię przed intensywnym nasłonecznieniem, silnym wiatrem, a także deszczem oraz spadkiem temperatury powietrza poniżej 5°C i przegrzaniem powyżej 25°C przez czas określony przez producenta materiału w Kartach Technicznych.

### 5.11. Bezpieczeństwo robót i ochrona środowiska

Materiały do antykorozyjnego zabezpieczania betonu powinny być dostarczane w szczelnych, oryginalnych pojemnikach i składowane w suchych pomieszczeniach w temperaturach nie niższych niż +5°C i wyższych niż +25°C.

Transport i składowanie materiałów na bazie żywic syntetycznych powinny odpowiadać ogólnym wymaganiom, jak dla materiałów toksycznych i łatwopalnych.

Sposób prowadzenia prac związanych z antykorozyjnym zabezpieczaniem betonu nie może powodować skażenia środowiska.

Resztek materiałów pozostałych w pojemnikach i po umyciu przyrządów roboczych nie wolno wylewać do kanalizacji. Wszelkie odpady tych materiałów Wykonawca obowiązany jest usunąć z terenu i poddać utylizacji. Wykonawca obowiązany jest zabezpieczyć teren przed zanieczyszczeniem odpadami, szczególnie w przypadku materiałów наносzonych metodą natryskową.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w DM.00.00.00 [1] „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 (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, aprobaty techniczne, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.), potwierdzające zgodność materiałów z wymaganiami pkt. 2 niniejszej specyfikacji,

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji.

Podczas robót Wykonawca zobowiązany jest prowadzić protokół wykonania ochrony powierzchniowej, w którym podaje wszystkie niezbędne informacje o warunkach atmosferycznych, stanie używanych materiałów, parametrach technologicznych wbudowania materiałów, ilości zastosowanych materiałów oraz wyniki badań wykonanych powłok.

### **6.3. Kontrola jakości materiałów**

Kontrolę wytwarzania materiałów prowadzi producent w ramach nadzoru wewnętrznego. Za sprawdzenie przydatności materiałów oraz jakości wbudowania odpowiada Wykonawca.

Akceptacja materiałów następuje na podstawie Polskich Norm lub, w wypadku ich braku, aprobat technicznych i sprawdzeniu ich na zgodność z wymaganiami specyfikacji technicznej. Na żądanie Inżyniera Wykonawca przedstawi aktualne wyniki badań materiałów wykonanych w ramach nadzoru wewnętrznego przez producenta.

Przed zastosowaniem materiałów Wykonawca zobowiązany jest sprawdzić:

- nr produktu,
- stan opakowań materiału,
- warunki przechowywania materiału,
- datę produkcji i datę przydatności do stosowania.

Dodatkowo po otwarciu pojemnika z materiałem Wykonawca powinien ocenić jego wygląd i klarowność, a w przypadku farb sprawdzić obecność kożucha lub osadu zgodnie z PN-EN ISO 1513:2010 [5].

### **6.4. Kontrola przygotowania podłoża**

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inżynierowi do akceptacji wyniki badań podłoża, które powinny odpowiadać wymaganiom podanym w pkt. 5.7.

Z przygotowania podłoża zostanie sporządzony protokół.

### **6.5. Kontrola wykonania zabezpieczenia**

#### **6.5.1. Kontrola przygotowania materiałów i nakładania warstwy wyrównawczej i powłok**

Podczas przygotowywania materiałów do użycia należy sprawdzać zachowanie proporcji mieszania składników, zachowania czasu mieszania składników. Należy też kontrolować zachowanie czasu nakładania materiałów i odstępy czasowe pomiędzy układaniem kolejnych warstw.

#### **6.5.2. Badanie wykonanej powłoki lub wyprawy**

##### **6.5.2.1. Ocena wizualna warstwy wyrównawczej i powłok malarskich**

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obejmuje wzrokową ocenę stanu całej warstwy wyrównawczej lub powłoki wg wymagań podanych w tablicy 1.

**Tablica 1 Ocena wizualna jakości warstwy wyrównawczej i powłok**

<b>Cecha warstwy wyrównawczej lub powłoki</b>	<b>Wymagania</b>
Połysk	jednolity na całej powierzchni
Barwa	jednolita na całej powierzchni, zgodna ze wzorcem
Zmięknienie powłoki	niedopuszczalne

Ubytki	niedopuszczalne
Chropowatość	niedopuszczalna-w przypadku gładkich powłok
Kratery	dopuszczalna o charakterze ukłuć szpilki
Zacieki	niedopuszczalne
Marszczenie się wymalowania	niedopuszczalne
Rysy i pęknięcia	niedopuszczalne
Pęcherze	niedopuszczalne
Odspajanie się powłoki lub warstwy wyrównawczej	niedopuszczalne

Cała powierzchnia betonu powinna być dokładnie pokryta materiałem ochronnym.

#### 6.5.2.2. Sprawdzenie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki do podłoża betonowego

Badanie przyczepności warstwy wyrównawczej lub powłoki ochronnej na podłożu betonowym należy przeprowadzić na obiekcie wg następujących zasad:

a) Metodą jakościową polegającą na ostukiwaniu stalowym młotkiem o masie 250 g w wybranych przez Inżynierów miejscach. W przypadku złej przyczepności powłoki do podłoża przy ostukiwaniu występuje specyficzny głuchy dźwięk

oraz

b) Metodą ilościową polegającą na określeniu siły potrzebnej do oderwania naciętego wycinka powłoki od podłoża za pomocą przyklejonego stempla metalowego o średnicy  $\varnothing$  50 mm zgodnie z normą PN-EN 1542:2000[4]. Do przyklejania stempla metalowego do powłoki należy dobrać klej spełniający następujące wymagania:

- świeżo nałożony klej nie może oddziaływać niszcząco na powłokę,
- po stwardnieniu kleju, naprężenia zrywające połączenia: klej -stempel metalowy i klej-powłoka powinny być większe niż naprężenia zrywające połączenie: beton-powłoka.

Należy wykonać co najmniej 1 oznaczenie na  $200\text{ m}^2$  przy czym nie mniej niż 5 oznaczeniach dla elementu. Miejsca pomiarowe powinien wskazać Inżynier. Wartości powinny spełniać wymagania dla powłoki lub wyprawy podane w pkt.2.4.

Jeżeli wartość pojedynczego pomiaru jest niższa od wartości podanych w pkt.2.2. i 2.3. wówczas należy wykonać dodatkowy pomiar obok, w miejscu również wskazanym przez Inżyniera. W przypadku, gdy dodatkowy pomiar spełni warunek minimalnej wytrzymałości na odrywanie i równocześnie wartość średnia ze wszystkich pomiarów nie będzie niższa od wartości średniej określonej w pkt.2.2. i 2.3 dla danego rodzaju powłoki, to można uznać że warunek wytrzymałości na odrywanie został spełniony.

Istotny jest również sposób zniszczenia w miejscu badania przyczepności. Za poprawny należy przyjąć każdy sposób zniszczenia typu adhezyjnego, kohezyjnego lub adhezyjno-kohezyjnego oprócz zniszczenia w warstwie kleju (lub na styku kleju ze stemplem lub na styku kleju z powłoką).

#### **6.5.2.3. Grubość powłoki**

Sprawdzenie grubości powłok należy wykonywać metodami niszczącymi lub nieniszczącymi wg norm przedmiotowych z dokładnością do 0,1 mm wykonując 1 pomiar na 200 m<sup>2</sup> powłoki, lecz nie mniej niż 5 pomiarów na jednym elemencie. Grubość powłok można mierzyć np. na próbkach pobranych przy badaniach ich przyczepności do podłoża betonowego. Uzyskane wyniki należy porównać do grubości minimalnej i maksymalnej określonej w Aprobacie Technicznej. Jeżeli jeden z pomiarów jest mniejszy niż grubość minimalna lub większy niż grubość maksymalna, to należy wykonać pomiar dodatkowy w odległości ok. 1 m. Jeżeli ten drugi pomiar będzie mieścił się w określonych granicach to należy uznać, że ogólna grubość powłoki spełnia wymagania. Grubość powłoki powinna być zgodna z grubością projektowaną z dopuszczalnym odchyleniem  $\pm 20\%$ .

#### **6.5.2.4. Wyniki kontroli i badania dodatkowe**

Z pomiarów kontrolnych Wykonawca sporządzi protokół.

Miejsca uszkodzone podczas badań należy naprawić przy użyciu tych samych materiałów, które były stosowane do wykonania zabezpieczenia powierzchniowego, zachowując wymagania technologiczne odnośnie ich stosowania.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Ogólne zasady obmiaru robót podano w DM.00.00.00 "Wymagania Ogólne".

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) powierzchni betonu zabezpieczonej antykorozyjnie powłoką o podwyższonej zdolności pokrywania rys.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z PFU, Dokumentami Wykonawcy i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

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

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- Przygotowanie podłoża do aplikacji powłok impregacyjnych,
- Ułożenie powłoki gruntującej i międzywarstw,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST DM.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1].

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST)

1. DM.00.00.00. Wymagania ogólne

### 10.2. Normy

2	PN-EN 1992-1-1:2008	Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
3	PN-EN 1542:2000	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych. Metody badań. Pomiar przyczepności przez odrywanie.
4	PN-EN ISO 1513:2010	Farby i lakiery. Sprawdzanie i przygotowanie próbek do badań.
5a	PN-EN 196-1:2006	Metody badania cementu-Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
5b	PN-EN 12617-4:2004	Wyroby i systemy do ochrony i napraw konstrukcji betonowych- Metody badań-Część 4:Oznaczanie skurczu i wydłużenia.
5c	PN-EN 206:2014-04	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność

### 10.3. Inne dokumenty

6. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X5	Oznaczenie wskaźnika ograniczenia chłonności wody.
6.a. Procedura IBDiM Nr PB-TM-X1	Badanie przyczepności zaprawy do napraw betonu metoda „pull-off”.
6.b. Procedura IBDiM TWm-31/97	Badanie skurczu i pęcznienia zapraw modyfikowanych.
6.c. Procedura IBDiM PBTM-1/12	Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych.
6.d. Procedura IBDiM SO-3	Badanie mrozoodporności zapraw budowlanych.
7. Procedura IBDiM PO-2	Badanie i ocena stanu powłoki po 150 cyklach zamrażania i odmrażania
8. Procedura ITB LO-4	Oznaczanie przepuszczalności pary wodnej przez powłoki malarskie, bitumiczne i z tworzyw sztucznych oraz folie z tworzyw sztucznych i papy
9. Procedura IBDiM TM-X3	Badanie przyczepności powłoki ochronnej do betonu metoda „pull-off”
10. Procedura ITB nr 211	Wymagania techniczne i metody badań zapraw plastycznych oraz warunki odbioru pocienionych wypraw z zapraw plastycznych
11. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 30 maja 2000 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogowe obiekty inżynierskie i ich usytuowanie,	
12. „Zalecenia do wykonywania oraz odbioru napraw i ochrony powierzchniowej betonu w konstrukcjach mostowych”, IBDiM, Żmigród, 1998.	

**M.21.01.01****ROBOTY ROZBIÓRKOWE****M.21.01.01.13****ROZBIÓRKA ELEMENTÓW BETONOWYCH, ŻELBETOWYCH MUROWANYCH****1. WSTĘP****1.1 Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót rozbiórkowych istniejącego rurociągu żelbetowego wraz z elementami wlotów i wylotów wykonywanych w ramach zadania pn.: „*Budowa drogi gminnej 1KDL w Jazgarzewie*”.

**1.2 Zakres stosowania ST**

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

**1.3 Zakres Robót objętych ST**

Roboty, których dotyczy Specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu rozbiórkę istniejącego rurociągu wraz z elementami wylotu i wlotu.

**1.4 Określenia podstawowe**

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

**1.5 Ogólne wymagania dotyczące Robót**

Wykonawca Robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w ST DM.00.00.00 “Wymagania Ogólne”. Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiORB i poleceniami Inżyniera.

**2. MATERIAŁY**

Materiały wbudowane nie występują.

Materiały odpadowe z rozbiórki są własnością Wykonawcy, który powinien zutylizować je zgodnie z obowiązującymi przepisami.

**3. SPRZĘT**

Sprzęt do wykonywania Robót rozbiórkowych winien być dobrany przez Wykonawcę w Projekcie Organizacji Robót i zaakceptowany przez Inżyniera. Jakiegolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania wymagań jakościowych zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i niedopuszczona do robót.

Dopuszcza się możliwość zastosowania ciężkiego sprzętu udarowego. Prace w pobliżu czynnych jezdni można prowadzić przy użyciu lekkich młotów pneumatycznych lub elektrycznych, a w przypadku demontażu elementów stalowych przy użyciu sprzętu mechanicznego lub palników gazowych.

**4. TRANSPORT**

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB DM-00.00.00 “Wymagania ogólne”.

Zastosowane materiały i sprzęt mogą być przewożone środkami transportu przydatnymi dla danego asortymentu pod względem możliwości ułożenia i umocowania ładunku oraz bezpieczeństwa transportu po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

**5. WYKONANIE ROBÓT**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Projekt Technologii Robót rozbiórkowych oraz Projekt Organizacji Robót, uwzględniające wszystkie warunki w jakich prowadzone będą roboty.

Prace rozbiórkowe prowadzić sposobem wyburzenia - lekkimi młotami pneumatycznymi, elektrycznymi względnie, gdy zezwalają na to warunki przy użyciu ciężkiego sprzętu udarowego.

Demontaż elementów stalowych wykonać mechanicznie lub przy pomocy palników.

Z uwagi na występujące w pobliżu obiektu urządzenia obce nie wolno dokonywać rozbiórki obiektu metodą eksplozywną.

Teren rozbiórki należy ogrodzić przed dostępem osób niepowołanych, a także wykonać ogrodzenia zabezpieczające pracowników zatrudnionych przy rozbiórce przed przypadkowym wejściem na tory kolejowe.

Wykonawca robót zobowiązany jest również do:

- opracowania Projektu Organizacji Ruchu na czas prowadzenia robót rozbiórkowych,
- uzgodnienia powyższego projektu z Inżynierem i innymi niezbędnymi jednostkami,
- wprowadzenia Projektu Organizacji Ruchu,
- utrzymania oznakowania na czas prowadzenia robót,

Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy stosować zadaszenia zabezpieczające przed spadaniem gruzu na ciekі wodne położone pod obiektem a przy prowadzeniu robót na wysokości również podesty robocze. Przy prowadzeniu robót rozbiórkowych należy przestrzegać wymagań zawartych w Decyzji o Środowiskowych Uwarunkowaniach (DŚU).

Zakres robót rozbiórkowych podany jest w Dokumentacji Projektowej.

Jeśli po odsłonięciu istniejącego ustroju nośnego okaże się, że występują rozbieżności pomiędzy zakresem podanym w Dokumentacji Projektowej, a istniejącymi warunkami, Wykonawca powinien powiadomić Inżyniera. Inżynier wyda polecenia, w jakim zakresie roboty rozbiórkowe ulegną zmianie.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI**

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w STWiORB DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Sprawdzeniu podlegają:

- Rusztowania i podesty robocze
- zgodność prowadzenia Robót z Projektem Technologii i Organizacji Robót rozbiórkowych,
- prawidłowość i szczelność wykonanych pomostów zabezpieczających.
- zgodność zakresu robót z Dokumentacją Projektową

## **7. OBMIAR ROBÓT**

Jednostką obmiaru robót jest ryczałt wykonanych prac rozbiórkowych.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWiORB DM-00.00.00 "Wymagania ogólne".

Odbiorom podlegają:

- przed przystąpieniem do prac rozbiórkowych: wykonane rusztowania , pomosty robocze i podesty zabezpieczające przed opadaniem gruzu
- odbiór ostateczny (stwierdzenie wykonania zakresu Robót przewidzianego Dokumentacją Projektową)

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich niezbędnych czynności mających na celu zrealizowanie Robót określonych w Dokumentacji Projektowej. W szczególności zakres Robót powinien obejmować wszystkie roboty niezbędne do prawidłowego wykonania zakresu przewidzianego w Dokumentacji Projektowej, łącznie z Robotami, które nie zostały zinwentaryzowane i nie zostały ujęte w przedmiarze Robót.

Cena jednostkowa obejmuje:

- opracowanie Projektu Technologii i Organizacji Robót oraz Programu Zapewnienia Jakości;
- opracowanie projektu rozbiórki i uzgodnienie go z Inżynierem;
- opracowanie, uzgodnienie, wprowadzenie, projektu rozbiórki w przypadku robót w pobliżu istniejących cieków z właściwym administratorem ciekų;
- wykonanie wszystkich elementów wynikających z opracowań Wykonawcy;



- wyznaczenie robót w terenie;
- zakup wszystkich potrzebnych środków produkcji z dostarczeniem ich na plac budowy;
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót;
- dla materiałów zakwalifikowanych przez Inżyniera jako do wykorzystania – oczyszczenie, załadunek i odwóz materiału z rozbiórki na składowisko Zamawiającego wskazanym przez Inżyniera;
- dla pozostałych materiałów stanowiących własność Wykonawcy – załadunek i odwóz w miejsce uzgodnione z Inżynierem;
- wykonanie, zamontowanie i rozbiórkę podestów roboczych i rusztowań oraz podestów zabezpieczających przed spadaniem gruzu;
- odwodnienie wykopów na czas prowadzenia robót;
- prace przygotowawcze
- wykonanie prac rozbiórkowych;
- przygotowanie dojazdów dla sprzętu odwożącego gruz;
- oczyszczenie stanowiska pracy wraz z wywozem odpadów na wysypisko wraz z kosztami utylizacji lub na miejsce przystosowane do składowani poza terenem budowy;
- oznakowanie miejsca Robót i jego utrzymanie.
- wykonanie innych czynności niezbędnych do realizacji Robót objętych niniejszą ST, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Zasady płatności określono w umowie między Zamawiającym, a Wykonawcą

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska. (Dz. U. Nr 2008.25.150),

Ustawa z dnia 27.04.2001 r. – O odpadach (Dz. U. Nr 2007.39.251) wraz z późniejszymi zmianami,

Ustawa z dnia 07.07.1994 r. – Prawo budowlane (Dz. U. Nr 2003.207.2016) wraz z późniejszymi zmianami.

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 27.09.2001 r. w sprawie katalogu odpadów. (Dz. U. Nr 112, poz. 1206),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 11.12.2001 r. w sprawie rodzajów odpadów lub ich ilości, dla których nie ma obowiązku prowadzenia ewidencji odpadów, oraz kategorii małych i średnich przedsiębiorstw, które mogą prowadzić uproszczoną ewidencję odpadów. (Dz. U. Nr 152, poz. 1735),

Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 28.05.2002 r. w sprawie listy rodzajów odpadów, które posiadacz odpadów może przekazywać osobom fizycznym lub jednostkom organizacyjnym, nie będącym przedsiębiorcami, do wykorzystania na ich własne potrzeby. (Dz. U. Nr 74, poz. 686),

Ustawa z dnia 27.07.2001 r. o wprowadzeniu ustawy - Prawo ochrony środowiska, ustawy o odpadach oraz o zmianie niektórych ustaw. (Dz. U. Nr 100, poz. 1085),

Ustawa z dnia 11.05.2001 r. o obowiązkach przedsiębiorców w zakresie gospodarowania niektórymi odpadami oraz o opłacie produktowej i opłacie depozytowej. (Dz. U. Nr 63, poz. 639),

Ustawa z dnia 13.09.1996 r. o utrzymaniu czystości i porządku w gminach. (Dz. U. Nr 132, poz. 622),

Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz. 401).