

STADIUM PROJEKTU:	
<b>SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE</b>	
NAZWA ZAMIERZENIA BUDOWLANEGO:	
<b>Przebudowa i rozbudowa drogi gminnej nr 129057P w m. Kościerzyn Mały</b>	
ADRES OBIEKTU:	
<b>m. Kościerzyn Mały, gm. Łobżenica powiat pilski</b>	
INWESTOR:	
	<b>Burmistrz Łobżenicy ul. Sikorskiego 7 89-310 Łobżenica</b>
JEDNOSTKA PROJEKTOWA:	
	<b>DM-PROJ Ostrowite 172 87-522 Ostrowite tel.: 535 208 688</b>
OPRACOWANIE:	
<b>SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE BRANŻA DROGOWA</b>	

FUNKCJA	IMIĘ i NAZWISKO	PODPIS
OPRACOWAŁ	mgr inż. Mariusz Majewski KUP/0116/POOD/13 do projektowania bez ograniczeń w specjalności drogowej	
DATA:	06.2024	Nr egz.:

---

**D.00.00.00 WYMAGANIA OGÓLNE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Specyfikacja Techniczna D.00.00.00 „Wymagania Ogólne” odnosi się do wymagań wspólnych dla poszczególnych wymagań technicznych dotyczących wykonania i odbioru robót,

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznych**

Specyfikacje Techniczne ( ST) stanowią część Dokumentów Kontraktowych i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

**1.3. Zakres Robót objętych ST**

1.3.1 Wymagania ogólne należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi Specyfikacjami Technicznymi:

D.01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych oraz wykonanie inwentaryzacji powykonawczej drogi
D.01.03.02	Roboty rozbiórkowe
D.02.01.01	Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych
D.02.03.01	Wykonanie nasypów
D.03.01.01	Przepusty
D.04.01.01	Profilowanie i zagęszczenie podłoża
D.04.03.01	Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
D.04.04.02	Podbudowa z mieszanki niezwiązanej
D.04.05.01	Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem
D.05.03.05	Nawierzchnia z betonu asfaltowego
D.06.04.01	Odtworzenie rowów przydrożnych
D.07.02.01	Oznakowanie pionowe
D.08.01.01	Krawężniki betonowe
D.10.08.01	Regulacja wysokościowa urządzeń obcych

1.3.2. W zakres Robót objętych ST wchodzi również wykonanie robót, w ramach zamówień uzupełniających na istniejącym lub wydłużonym odcinku drogi, których konieczność wykonania może wyniknąć w okresie 3 lat od udzielenia zamówienia - podpisania umowy w sprawie zamówienia publicznego.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

- 1.4.1. Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (drogę) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł)
- 1.4.2. Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych i odpowiednio utwardzony.
- 1.4.3. Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- 1.4.4. Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

- 1.4.5. Dziennik Budowy** - opatrzony pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów Robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem, Wykonawcą i projektantem.
- 1.4.6. Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- 1.4.7. Inżynier** – osoba wyznaczona przez Zamawiającego, odpowiedzialna za nadzorowanie Robót i administrowanie Kontraktem,
- 1.4.7. Kierownik budowy**- osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- 1.4.8. Korona drogi** - jezdnia z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- 1.4.9. Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- 1.4.10. Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- 1.4.11. Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.12. Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Inżyniera rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera.
- 1.4.13. Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz Robót.
- 1.4.14. Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez inżyniera.
- 1.4.15. Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
- a) **Warstwa ścieralna** - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
  - b) **Warstwa wiążąca** - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
  - c) **Warstwa wyrównawcza** - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
  - d) **Podbudowa** - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
  - e) **Podbudowa zasadnicza** - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
  - f) **Podbudowa pomocnicza** - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
  - g) **Warstwa odcinająca** - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- 1.4.16. Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

- 1.4.17. Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- 1.4.18. Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- 1.4.19. Pas drogowy** - wydzielony liniami rozgraniczającymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- 1.4.20. Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego zatrzymywania się pojazdów, umieszczenia urządzeń bezpieczeństwa ruchu i wykorzystywana do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- 1.4.21. Podłoże** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- 1.4.22. Podłoże ulepszone** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- 1.4.23. Polecenie Inżyniera** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- 1.4.24. Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- 1.4.25. Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- 1.4.26. Przepust** - obiekty wybudowane w formie zamkniętej obudowy konstrukcyjnej, służące do przepływu małych cieków wodnych pod nasypami korpusu drogowego lub dla ruchu kołowego, pieszego.
- 1.4.27. Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka itp.
- 1.4.28. Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg itp.
- 1.4.29. Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- 1.4.30. Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- 1.4.31. Ślepy Kosztorys** - wykaz Robót z podaniem ich ilości (przedmiar) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- 1.4.32. Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

## 1.5. Ogólne wymagania dotyczące Robót

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

#### 1.5.1. Przekazanie Terenu Budowy

Zamawiający w terminie ustalonym w umowie przekaże Wykonawcy Teren Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy oraz dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety ST.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego Robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

#### 1.5.2. Dokumentacja Projektowa

Dokumentacja Projektowa będzie zawierać niżej wymienione rysunki, obliczenia i dokumenty:

Dokumentacja Projektowa, która zostanie przekazana Wykonawcy po przyznaniu Kontraktu:

Wykonawca otrzyma od Inżyniera po przyznaniu kontraktu Projekt Budowlany na Roboty objęte Kontraktem „Przebudowa i rozbudowa drogi gminnej nr 129057P w m. Kościerzyn Mały”.

Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę:

Wykonawca we własnym zakresie opracuje geodezyjną dokumentację powykonawczą obiektu. Jeżeli w trakcie wykonywania Robót okaże się konieczne uzupełnienie Dokumentacji Projektowej przekazanej przez Zamawiającego, Wykonawca sporządzi uzupełniające rysunki i uzupełniające SST na własny koszt w 4 egzemplarzach i przedłoży je Inżynierowi do zatwierdzenia.

#### 1.5.3. Zgodność Robót z Dokumentacją Projektową i ST

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Inżyniera Wykonawcy stanowią część Kontraktu, a wymagania wyszczególnione w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby zawarte były w całej dokumentacji.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentach Kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera, który dokona odpowiednich zmian lub poprawek. W przypadku rozbieżności opis wymiarów ważniejszy jest od odczytu ze skali rysunków. Wszystkie wykonane Roboty i dostarczone materiały będą zgodne z Dokumentacją Projektową i ST. Dane określone w Dokumentacji Projektowej i w ST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać bliską 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 ST, i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały będą niezwłocznie zastąpione innymi, a Roboty rozebrane na koszt Wykonawcy.

#### 1.5.4. Zabezpieczenie Terenu Budowy

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia Terenu Budowy w okresie trwania realizacji Kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego Robót.

Roboty na budowanym odcinku wykonywane będą etapami, przy zawężonej szerokości istniejącej jezdni (pod ruchem) oraz ograniczonej prędkości – zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy. Przed przystąpieniem do robót projekt organizacji ruchu na czas budowy należy zaktualizować, w dostosowaniu do technologii i przyjętego harmonogramu robót. Zamawiający dopuszcza możliwość prowadzenia robót w oparciu o inny - za zgodą i akceptacją Inżyniera - opracowany przez Wykonawcę, uzgodniony i zatwierdzony projekt czasowej organizacji ruchu. Wówczas Wykonawca opracuje taki projekt na koszt własny.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające w tym:

- ogrodzenia,
- poręcze,
- oświetlenie,
- sygnały i znaki ostrzegawcze,
- dozorców
- oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony Robót, wygody społeczności i innych.

Fakt przystąpienia do Robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Inżynierem oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez

Inżyniera, tablic informacyjnych. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji Robót.

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 i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- 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 własności społecznej i innych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:
  - 1) Lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych
  - 2) Środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
    - a) zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
    - b) zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
    - c) możliwością powstania pożaru.

Wszelkie prace realizowane w sąsiedztwie obszarów chronionych, winny być wykonywane w odpowiednim czasie i uwzględniać: sezon lęgowy ptaków, okres migracji płazów (1 marca -31 maja), sezon rozrodczy ryb różanki i piskorza(1 maja-30 czerwca).

#### 1.5.6. Ochrona konserwatorska obiektów zabytkowych i stanowisk archeologicznych

Nie występuje.

#### 1.5.7. Prace z zakresu rozpoznania saperskiego i rozminowania

Nie występuje

#### 1.5.8. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisów ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany przez odpowiednie przepisy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych i magazynach 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.

#### 1.5.9. 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 świadectwa dopuszczenia, wydane przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określające 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 Zamawiający 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.

#### 1.5.10. Ochrona własności publicznej i prywatnej

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.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju Robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na Terenie Budowy i powiadomić Inżyniera i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia Robót.

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.

Wykonawca zobowiązany jest wykonać dokumentację techniczną stanu budynków i budowli w strefie oddziaływania robót budowlanych.

#### 1.5.11. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

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, zgodnie z poleceniami Inżyniera.

#### 1.5.12. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca we własnym zakresie opracuje i uzgodni z Inżynierem dokumentację

„Plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia”

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.

#### 1.5.13. Ochrona i utrzymanie Robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę Robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do Robót od Daty Rozpoczęcia do daty wydania Potwierdzenia Zakończenia przez Inżyniera.

Wykonawca będzie utrzymywać Roboty do czasu ostatecznego odbioru. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu 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.

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

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakimkolwiek sposób związane z Robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych podczas prowadzenia Robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

#### 1.5.15. Równoważność norm i przepisów prawnych

Wykonawca robót budowlanych powinien uwzględnić, że w trakcie realizacji inwestycji w zakresie wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z realizacją inwestycji, będą obowiązywały przepisy, normy, wymagania techniczne oraz wytyczne, aktualne na dzień złożenia oferty o udzielenie zamówienia publicznego. Gdziekolwiek w Kontrakcie powoływane są konkretne normy lub zbiory przepisów, które spełniać mają materiały, wytwórnie i inne zapasy będące przedmiotem dostaw, oraz Roboty do wykonania i zbadania, stosować się będą obowiązujące przepisy najnowszego wydania lub wydania poprawione odnośnie norm i zbiorów przepisów, chyba że w Kontrakcie stwierdza się



wyrażnie co innego. Tam, gdzie te normy i zbiory przepisów mają charakter ogólnokrajowy, lub odnoszą się do konkretnego regionu, zostaną przyjęte inne obowiązujące normy, które zapewniają wykonanie na zasadniczo równym lub większym poziomie niż wymagany przez wcześniej wyszczególnione normy i zbiory przepisów pod warunkiem ich uprzedniego sprawdzenia i zatwierdzenia na piśmie przez Inżyniera.

Różnice pomiędzy wyszczególnionymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie odnotowane na piśmie przez Wykonawcę i przedłożone Inżynierowi, co najmniej na 28 dni przed datą oczekiwanego przez Wykonawcę zatwierdzenia ich przez Inżyniera.

W przypadku, gdy Inżynier stwierdzi, że zaproponowane zamienniki nie zapewniają wykonania na zasadniczo równym poziomie, Wykonawca zastosuje się do norm wyszczególnionych we wcześniej wspomnianych dokumentach.

## **2. MATERIAŁY - WYROBY BUDOWLANE**

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

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów i odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

Zatwierdzenie partii (części) materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu udokumentowania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznych w czasie postępu Robót.

### **2.2. Pozyskiwanie materiałów miejscowych**

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów z jakichkolwiek źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć Inżynierowi wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji do zatwierdzenia Inżynierowi.

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.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu ukopów i miejsc pozyskania piasku i żwiru będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu Robót po uprzednim uzgodnieniu z odpowiednim urzędem publicznym.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na Terenie Budowy lub z innych miejsc wskazanych w Kontrakcie będą wykorzystane do Robót lub odwiezione na odkład odpowiednio do wymagań Kontraktu lub wskazań Inżyniera.

Z wyjątkiem uzyskania na to pisemnej zgody Inżyniera, Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie Terenu Budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w Kontrakcie.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

### **2.3. Inspekcja wytwórni materiałów**

Wytwórnice materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez Inżyniera w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcyjnych z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wynik tych kontroli będzie podstawą akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy Inżynier będzie przeprowadzał inspekcję wytwórni będą zachowane następujące warunki:

- a) Inżynier będzie miał zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,

- b) Inżynier będzie miał wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji Kontraktu.

## **2.4. Materiały nie odpowiadające wymaganiom**

Materiały nie odpowiadające wymaganiom 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 nieprzyjęciem i niezapłaceniem.

## **2.5. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca, zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one potrzebne do Robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, zachowały swoją jakość i właściwość do Robót i były dostępne do kontroli przez Inżyniera.

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

## **2.6. Wariantowe stosowanie materiałów**

Jeśli Dokumentacja Projektowa lub ST przewidują możliwość wariantowego zastosowania rodzaju materiału w wykonywanych Robotach, Wykonawca powiadomi Inżyniera o swoim zamiarze, co najmniej 3 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.

## **3. SPRZĘT**

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 ST, 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 Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera w terminie przewidzianym Kontraktem.

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 ST 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.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków Kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do Robót.

## **4. TRANSPORT**

Wykonawca stosować się będzie do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów (sprzętu) na i z terenu Robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz, co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

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 w Dokumentacji Projektowej, ST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Kontraktem.

Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem przywrócenia do stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg publicznych na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu Budowy.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Ogólne zasady wykonywania Robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Kontraktem, oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów Robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu Robót zostaną, jeśli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Sprawdzenie wytyczenia Robót lub wyznaczenia wysokości przez Inżyniera nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje Inżyniera dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów Robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w Kontrakcie, Dokumentacji Projektowej i w ST, 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 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.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. 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 zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz Robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli Inżynier może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz Robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że Roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Dokumentacji Projektowej i ST.

Minimalne wymagania, co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w ST, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, Inżynier ustali, jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Inżynier będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Inżynier będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Inżynier natychmiast wstrzyma użycie do Robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wykonawca ma obowiązek przedkładania Inżynierowi sporządzonych przez siebie recept do zatwierdzenia. Recepty powinny być dostarczane wraz z próbkami materiałów w ilościach wystarczających do wykonania niezbędnych badań.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca. W przypadku uzasadnionych wątpliwości dotyczących jakości wykonania robót przez Wykonawcę, Inwestor może wykonać dodatkowe badania i pomiary. W przypadku potwierdzenia nienależytej jakości wykonania robót, koszty związane z ww. badaniami i pomiarami pokryje Wykonawca.

## **6.2. Pobieranie próbek**

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Inżynier będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

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.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inżyniera. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Inżyniera będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

## **6.3. Badania i pomiary**

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w ST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Inżyniera.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera.

## **6.4. Badania nośności konstrukcji nawierzchni jezdni**

Po wykonaniu robót Wykonawca wykona badanie nośności konstrukcji nawierzchni jezdni. Badanie należy wykonać metodą ugięć sprężystych. Przed przystąpieniem badania, Wykonawca powiadomi Inżyniera o rodzaju, miejscu i terminie badania. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Inżyniera. Badanie należy wykonać zgodnie z wymaganiami w pkt. 6.3.

## **6.5. Raporty z badań**

Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Inżynierowi na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

## **6.6. Certyfikaty i deklaracje**

Inżynier może dopuścić do użycia:

- 1.) Wyroby posiadające znak CE – bez ograniczeń;
- 2.) Wyroby, które nie posiadają znaku CE, pod warunkiem, gdy:
  - a) wyrób został wyprodukowany na terytorium Polski
    - w zgodzie z istniejącą polską normą a producent załączył deklarację zgodności z tą normą
    - w przypadku braku Polskiej Normy lub istotnej różnicy od jej zapisów, to w zgodzie z uzyskaną aprobatą techniczną, a producent załączył deklarację zgodności z tą aprobatą
    - posiada znak budowlany świadczący o zgodności z Polską Normą wyrobu albo aprobatą techniczną, a producent załączył odpowiednią informację o wyrobie
  - b) wyrób został wyprodukowany poza terytorium Polski, ale udzielono mu aprobaty technicznej, a producent załączył do wyrobu deklarację zgodności z tą aprobatą

c) jest to wyrób umieszczony w odpowiednim wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa, dla których producent wydał deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej

3) Jednostkowego, w danym obiekcie budowlanym wyrobu wytworzonego według indywidualnej dokumentacji technicznej, dla którego producent wydał specjalne oświadczenie o zgodności wyrobu z tą dokumentacją oraz przepisami.

Wyrób budowlany, który posiada oznakowanie CE lub znak budowlany, albo posiada deklarację zgodności, nie może być modyfikowany bez utraty ważności dokumentów dopuszczających do wbudowania. W przypadku zastosowania modyfikacji należy uzyskać aprobatę techniczną dla takiego wyrobu.

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

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

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

## 6.7. Dokumenty budowy

### (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.

Do Dziennika Budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy Terenu Budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego Dokumentacji Projektowej,
- uzgodnienie przez Inżyniera harmonogramów Robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów Robót,
- przebieg Robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w Robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera,
- daty zarządzenia wstrzymania Robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów Robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów Robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania Robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w Dokumentacji Projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania Robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia Robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu Robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do Dziennika Budowy będą przedłożone Inżynierowi do ustosunkowania się.

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

Wpis projektanta do Dziennika Budowy obliguje Inżyniera do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną Kontraktu i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy Robót. Dopuszcza się możliwość przeniesienia zapisów, które ze względu na dużą objętość nie mogą znaleźć miejsca w dzienniku budowy do innych dokumentów budowy (dot. np. wyników badań laboratoryjnych, danych dot. jakości materiałów, zgodności warunków geotechnicznych).

## **(2) Rejestr Obmiarów**

Rejestr Obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów Robót. Obmiary wykonanych Robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w Przedmiarze Robót i wpisuje do Rejestru Obmiarów.

## **(3) Dokumenty laboratoryjne**

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej z Zamawiającym. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru Robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Inżyniera.

## **(4) Pozostałe dokumenty budowy**

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w pkt (1)-(3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania Terenu Budowy,
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru Robót,
- e) protokoły z narad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

## **(5) Przechowywanie dokumentów budowy**

Dokumenty budowy będą przechowywane na Terenie Budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym. Zaginięcie któregośkolwiek 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 ST, w jednostkach ustalonych w Przedmiarze Robót.

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 Rejestru Obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w Przedmiarze Robót lub gdzie indziej w Specyfikacjach Technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich Robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Inżyniera na piśmie.

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

## **7.2. Zasady określania ilości Robót i materiałów**

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych Robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m<sup>3</sup> - jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznych.

### **7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy**

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru Robót będą zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

### **7.4. Wagi i zasady ważenia**

Wykonawca dostarczy i zainstaluje urządzenia wagowe odpowiadające odnośnym wymaganiom Specyfikacji Technicznych. Będzie utrzymywać to wyposażenie zapewniając w sposób ciągły zachowanie dokładności wg norm zatwierdzonych przez Inżyniera.

### **7.5. 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 Rejestru Obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do Rejestru Obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Inżynierem.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

W zależności od ustaleń odpowiednich ST, Roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

### **8.1. 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 na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z Dokumentacją Projektową, ST i uprzednimi ustaleniami.

### **8.2. 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.

### **8.3. Odbiór ostateczny 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 Kontraktowych, licząc od dnia potwierdzenia przez Inżyniera zakończenia Robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.3.1.

Odbioru ostatecznego Robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inżyniera i Wykonawcy. Komisja odbierająca Roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania Robót z Dokumentacją Projektową i ST.

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

W przypadkach niewykonania wyznaczonych Robót poprawkowych lub Robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub Robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustala nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych Robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej Dokumentacją Projektową i ST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych Robót w stosunku do wymagań przyjętych w Dokumentach Kontraktowych.

#### 8.3.1. 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:

1. Dokumentację Projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji Kontraktu.
2. Specyfikacje Techniczne (podstawowe z Kontraktu i ew. uzupełniające lub zamienne).
3. Recepty i ustalenia technologiczne.
4. Dzienniki Budowy i Rejestry Obmiarów (oryginały).
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodnie z ST
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z ST
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z ST.
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń.
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą Robót i sieci uzbrojenia terenu.
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

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

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

Termin wykonania Robót poprawkowych i Robót uzupełniających wyznaczy komisja.

### 8.4. 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 8.3. „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 Przedmiaru Robót.

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

Cena jednostkowa lub wynagrodzenie ryczałtowe będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej Roboty w Specyfikacji Technicznej i w Dokumentacji Projektowej.

Ceny jednostkowe lub 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 pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko
- Podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami.

W kosztach pośrednich Wykonawca powinien uwzględnić poniższe koszty około inwestycyjne:

- koszty projektu(dokumentacji) powykonawczej,
- koszty urządzenia, utrzymania i likwidacji zaplecza Wykonawcy,
- koszty ustawienia, utrzymania i demontażu tablic informacyjnych,
- koszty ustawienia, utrzymania i demontażu urządzeń zabezpieczających plac budowy, świateł ostrzegawczych, zapór, ogrodzeń itp.,
- koszty projektu organizacji ruchu na czas budowy oraz koszty wybudowania, utrzymania i likwidacji przewiązek, objazdów, przejazdów i oznakowania czasowej organizacji ruchu,
- koszty inwentaryzacji i oceny stanu technicznego budynków narażonych na oddziaływanie robót oraz naprawa wyrządzonych szkód,
- koszty inwentaryzacji i oceny stanu technicznego oraz naprawy sieci dróg publicznych wykorzystywanych przez Wykonawcę do transportu technologicznego oraz objazdów dla ruchu publicznego,
- koszty zapewnienia wymaganych ubezpieczeń,
- koszty nadzoru przyrodniczego,
- koszty nadzoru archeologicznego,
- koszty nadzoru kolejowego i przekroczenia terminu korzystania z terenu nieruchomości (kolejowych),
- koszty ochrony saperskiej terenu robót,
- koszty wykonania rysunków dylatacji, projektów technicznych deskowań, rusztowań, wykonania robót zabezpieczających i odpompowania wód z wykonywanych wykopów.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w kosztorysie ofertowym jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie robót objętych tą pozycją kosztorysową.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

## 9.2. Wymagania Ogólne Specyfikacji Technicznej D.00.00.00

Koszt dostosowania się do Wymagań Ogólnych zawartych w Specyfikacji Technicznej D.00.00.00 obejmuje wszystkie warunki określone w w/w dokumencie, a niewyszczególnione w kosztorysie.

## 9.3. Objazdy, Przejazdy i Organizacja Ruchu

Koszt organizacji ruchu obejmuje:

Koszt wybudowania przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Opracowanie oraz uzgodnienie z Inżynierem i odpowiednimi instytucjami Projektu Organizacji Ruchu na czas trwania budowy wraz z dostarczeniem kopii Projektu Inżynierowi i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu Robót.
- (b) Uwzględnienie w opracowywanym projekcie organizacji ruchu na czas budowy tymczasowego oznakowania poziomego materiałami cienkowarstwowymi koloru żółtego.
- (c) Ustawienie - zapewnienie tymczasowego oznakowania pionowego zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu, które po realizacji zadania będzie stanowić własność wykonawcy.

Koszt Utrzymania przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) Utrzymanie oznakowania objazdu tymczasowego

- (b) Oczyszczanie, przestawianie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, barier i itp.
- (c) Utrzymanie płynności ruchu publicznego. Koszt Likwidacji przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:
  - (a) Usunięcie oznakowania.
  - (b) Doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

#### **9.4. Roboty nieprzewidziane**

Roboty nieprzewidziane są to roboty, które nie można było przewidzieć na etapie projektowania oraz takie, które wyniknęły w trakcie realizacji robót.

W cenie ofertowej należy uwzględnić rezerwę na roboty nieprzewidziane stanowiącą uzgodniony z Zamawiającym procent wartości robót podstawowych.

Cena ofertowa stanowi sumę wartości robót podstawowych i rezerwy na roboty nieprzewidziane.

Rozliczenie rezerwy na roboty nieprzewidziane nastąpi po zakończeniu zadania, na podstawie Protokołu Konieczności sporządzonego przez Wykonawcę i Inspektora Nadzoru oraz zatwierdzonego przez Zamawiającego. Protokół Konieczności winien być zatwierdzony przed wykonaniem robót i sporządzony w oparciu o ceny jednostkowe z Kosztorysu ofertowego lub na podstawie kalkulacji w przypadku robót, na które nie ma cen jednostkowych. Roboty te będą wycenione w oparciu o wykaz stawek i narzutów załączony do oferty.

Zamawiający zapłaci Wykonawcy za faktycznie wykonane dodatkowe roboty z rezerwy na roboty nieprzewidziane.

W przypadku, gdy nie wystąpiły roboty nieprzewidziane - Wykonawca i Inspektor Nadzoru sporządzą Protokół Konieczności o braku tych robót, a Cenę Umowną umniejszy o wartość rezerwy na roboty nieprzewidziane.

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (t.j. Dz. U. 2012 poz. 1202).
2. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej (M.P. Nr 2 z 1995 r., poz. 29).
3. Rozporządzenie MGPIB z 19.12.1994r (Dz.U Nr 10)
4. Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995r (Dz.U Nr 25, poz. 133 z dnia 13 marca 1995r).
5. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (t.j. Dz. U. 2017 poz. 2101 z późn. zm.).
6. Rozporządzenie MGPIB z 21.02.1995r. (Dz.U. Nr 25 poz.133)
7. Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz. U. 2012 poz. 462 z późn. zm.)
8. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (t.j. Dz.U. 2017, poz. 2222 z późn. zm.)





**D.01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot SST**

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem trasy drogowej i jej punktów wysokościowych oraz sporządzeniem inwentaryzacji powykonawczej.

**1.2. Zakres stosowania SST**

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkim czynnościami mającymi na celu odtworzenie w terenie przebiegu trasy drogowej oraz położenia obiektów inżynierskich, a także wykonania inwentaryzacji geodezyjnej i kartograficznej drogi po jej wybudowaniu.

W zakres robót wchodzi:

- wyznaczenie sytuacyjne i wysokościowe punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych (reperów roboczych dowiązanych do reperów krajowych), z ich zastabilizowaniem,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały oraz odtwarzania uszkodzonych punktów,
- wyznaczenie roboczego pikietażu trasy poza granicą robót,
- przeniesienie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej poza granicę robót ziemnych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- pomiar geodezyjny i dokumentacja kartograficzna do inwentaryzacji powykonawczej wybudowanej drogi.

**1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych – założenie poziomej i wysokościowej geodezyjnej osnowy realizacyjnej niezbędnej przy budowie drogi, uwzględniającej ustalenia dokumentacji projektowej.

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

1.4.3. Reper – zasadniczy element znaku wysokościowego lub samodzielny znak wysokościowy, którego wysokość jest wyznaczona.

1.4.4. Znak geodezyjny – znak z trwałego materiału umieszczony w punktach osnowy geodezyjnej.

1.4.5. Osnowa realizacyjna - osnowa geodezyjna (pozioma i wysokościowa), przeznaczona do geodezyjnego wytyczenia elementów projektu w terenie oraz geodezyjnej obsługi budowy.

1.4.6. Inwentaryzacja powykonawcza – pomiar powykonawczy wybudowanej drogi i sporządzenie związanej z nim dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

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

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 2.

**2.2. Materiały do wykonania robót**

Do utrwalenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe długości około 0,5 m. Pale drewniane umieszczone

poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy powinny mieć średnicę  $0,15 \div 0,20$  m i długość  $1,5 \div 1,7$  m.

Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy  $0,05 \div 0,08$  m i długości około  $0,30$  m, a dla punktów utwardzonych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy  $5$  mm i długości  $0,04 \div 0,05$  m.

„Świadki” powinny mieć długość około  $0,50$  m i przekrój prostokątny.

Do stabilizowania roboczego pikietażu trasy, poza granicą pasa robót, należy stosować pale drewniane średnicy  $0,15 \div 0,20$  m i długości  $1,5 \div 1,7$  m z tabliczkami o wymiarach uzgodnionych z Inżynierem.

Do utwardzenia punktów osnowy geodezyjnej należy stosować materiały zgodne z instrukcjami technicznymi G-1 [5] i G-2 [6].

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

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

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki, łaty, taśmy stalowe, szpilki,
- ew. odbiorniki GPS, zapewniające uzyskanie wymaganych dokładności pomiarów.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy drogowej i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

### **4. TRANSPORT**

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

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

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

Sprzęt i materiały do prac geodezyjnych można przewozić dowolnym środkiem transportu.

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

#### **5.2. Zasady wykonywania robót**

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. odtworzenie trasy i punktów wysokościowych,
3. geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza.

#### **5.3. Prace przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca robót geodezyjnych powinien:

- zapoznać się z zakresem opracowania,
- przeprowadzić z Zamawiającym (Inżynierem) uzgodnienia dotyczące sposobu wykonania prac,
- zapoznać się z dokumentacją projektową,
- zebrać informacje o rodzaju i stanie osnów geodezyjnych na obszarze objętym budową drogi,

- zapoznać się z przewidywanym sposobem realizacji budowy,
- przeprowadzić wywiad szczegółowy w terenie.

#### **5.4. Odtworzenie trasy drogi i punktów wysokościowych**

##### **5.4.1. Zasady wykonywania prac pomiarowych**

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami i wytycznymi GUGiK [3÷10].

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

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

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

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

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

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

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów.

Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez Inżyniera.

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

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

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

Punkty wierzchołkowe trasy i inne punkty główne powinny być zastabilizowane w sposób trwały, przy użyciu pali drewnianych lub słupków betonowych, a także dowiązane do punktów pomocniczych, położonych poza granicą robót ziemnych. Maksymalna odległość pomiędzy punktami głównymi na odcinkach prostych nie może przekraczać 500 m.

Wykonawca powinien założyć robocze punkty wysokościowe (repery robocze) wzdłuż osi trasy drogowej, a także przy każdym obiekcie inżynierskim. Maksymalna odległość między reperami roboczymi wzdłuż trasy drogowej w terenie płaskim powinna wynosić 500 metrów, natomiast w terenie falistym i górskim powinna być odpowiednio zmniejszona, zależnie od jego konfiguracji.

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

Rzędne reperów roboczych należy określać z taką dokładnością, aby średni błąd niwelacji po wyrównaniu był mniejszy od 4 mm/km, stosując niwelację podwójną w nawiązaniu do reperów państwowych.

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

##### **5.4.3. Odtworzenie osi trasy**

Tyczenie osi trasy należy wykonać w oparciu o dokumentację projektową oraz inne dane geodezyjne przekazane przez Zamawiającego, przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej albo innej osnowy geodezyjnej, określonej w dokumentacji projektowej.

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

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

Do utrwalenia osi trasy w terenie należy użyć materiałów wymienionych w pkt 2.2.

Usunięcie pali z osi trasy jest dopuszczalne tylko wówczas, gdy Wykonawca robót zastąpi je odpowiednimi palami po obu stronach osi, umieszczonych poza granicą robót.

#### **5.4.4. Wyznaczenie przekrojów poprzecznych**

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

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

Profilowanie przekrojów poprzecznych musi umożliwiać wykonanie nasypów i wykopów o kształcie zgodnym z dokumentacją projektową.

#### **5.4.5. Wyznaczenie położenia obiektów mostowych**

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

- a) wytyczenie osi obiektu,
- b) wytyczenie punktów określających usytuowanie (kontur) obiektu, w szczególności przyczółków i filarów mostów i wiaduktów.

W przypadku mostów i wiaduktów dokumentacja projektowa powinna zawierać opis odpowiedniej osnowy realizacyjnej do wytyczenia tych obiektów.

Położenie obiektu w planie należy określić z dokładnością określoną w punkcie 5.4.3.

#### **5.4.6. Skompletowanie dokumentacji geodezyjnej**

Dokumentację geodezyjną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4] z podziałem na:

- 1) akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy,
- 2) dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego,
- 3) dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej.

Sposób skompletowania dokumentacji, o której mowa w punkcie 3 oraz formę dokumentów należy uzgodnić z ośrodkiem dokumentacji. Zamawiający poda w ST, czy dokumentację tę należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

### **5.5. Pomiar powykonawczy wybudowanej drogi**

#### **5.5.1. Zebranie materiałów i informacji**

Wykonawca powinien zapoznać się z zakresem opracowania i uzyskać od Zamawiającego instrukcje dotyczące ewentualnych etapów wykonywania pomiarów powykonawczych.

Pomiary powykonawcze powinny być poprzedzone uzyskaniem z ośrodków dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej informacji o rodzaju, położeniu i stanie punktów osnowy geodezyjnej (poziomej i wysokościowej) oraz o mapie zasadniczej i katastralnej.

W przypadku stwierdzenia, że w trakcie realizacji obiektu nie została wykonana bieżąca inwentaryzacja sieci uzbrojenia terenu, należy powiadomić o tym Zamawiającego.



Przy analizie zebranych materiałów i informacji należy ustalić:

- klasy i dokładności istniejących osnów geodezyjnych oraz możliwości wykorzystania ich do pomiarów powykonawczych,
- rodzaje układów współrzędnych i poziomów odniesienia,
- zakres i sposób aktualizacji dokumentów bazowych, znajdujących się w ośrodku dokumentacji o wyniku pomiaru powykonawczego.

### 5.5.2. Prace pomiarowe i kameralne

W pierwszej fazie prac należy wykonać: ogólne rozeznanie w terenie, odszukanie punktów istniejącej osnowy geodezyjnej z ustaleniem stanu technicznego tych punktów oraz aktualizacją opisów topograficznych, zbadanie wizur pomiędzy punktami i ewentualne ich oczyszczenie, wstępne rozeznanie odnośnie konieczności uzupełnienia lub zaprojektowania osnowy poziomej III klasy oraz osnowy pomiarowej.

Następnie należy pomierzyć wznowioną lub założoną osnowę, a następnie wykonać pomiary inwentaryzacyjne, zgodnie z instrukcją G-4 [8] GUGiK, mierząc wszystkie elementy treści mapy zasadniczej oraz treść dodatkową obejmującą: granice ustalone według stanu prawnego, kilometrów dróg, znaki drogowe, punkty referencyjne, obiekty mostowe z rzędnymi wlotu i wylotu, światłem i skrajnią, wszystkie drzewa w pasie drogowym, zabytki i pomniki przyrody, wszystkie ogrodzenia z furtkami i bramami oraz z podziałem na trwałe i nietrwałe, rowy, studnie z ich średnicami, przekroje poprzeczne dróg co 20÷50 m oraz inne elementy według wymagań Zamawiającego.

Prace obliczeniowe należy wykonać przy pomocy sprzętu komputerowego. Wniesienie pomierzonej treści na mapę zasadniczą oraz mapę katastralną należy wykonać metodą klasyczną (kartowaniem i kreśleniem ręcznym) lub przy pomocy plotera.

Wtórnik mapy zasadniczej dla Zamawiającego należy uzupełnić o elementy wymienione w drugim akapicie niniejszego punktu, tą samą techniką z jaką została wykonana mapa (numeryczną względnie analogową).

Dokumentację geodezyjną i kartograficzną należy skompletować zgodnie z przepisami instrukcji 0-3 [4], z podziałem na: akta postępowania przeznaczone dla Wykonawcy, dokumentację techniczną przeznaczoną dla Zamawiającego i dokumentację techniczną przeznaczoną dla ośrodka dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej. Sposób skompletowania i formę dokumentacji dla ośrodka dokumentacji należy uzgodnić z ośrodkiem oraz ustalić czy tę dokumentację należy okazać Zamawiającemu do wglądu.

### 5.5.3. Dokumentacja dla Zamawiającego

Jeśli Zamawiający nie ustalił inaczej, to należy skompletować dla Zamawiającego następujące materiały:

- sprawozdanie techniczne,
- wtórnik mapy zasadniczej uzupełniony dodatkową treścią, którą wymieniono w punkcie 5.5.2,
- kopie wykazów współrzędnych punktów osnowy oraz wykazy współrzędnych punktów granicznych w postaci dysku i wydruku na papierze,
- kopie protokołów przekazania znaków geodezyjnych pod ochronę,
- kopie opisów topograficznych,
- kopie szkiców polowych,
- nośnik elektroniczny (dysk) z mapą numeryczną oraz wydruk ploterem tych map, jeżeli mapa realizowana jest numerycznie,
- inne materiały zgodne z wymaganiami Zamawiającego.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Kontrola jakości prac

Kontrola jakości prac pomiarowych powinna obejmować:

- wewnętrzną kontrolę prowadzoną przez Wykonawcę robót geodezyjnych, która powinna zapewniać możliwość śledzenia przebiegu prac, oceniania ich jakości oraz usuwania nieprawidłowości mogących

mieć wpływ na kolejne etapy robót,

- kontrolę prowadzoną przez służbę nadzoru (Inżyniera),
  - przestrzeganie ogólnych zasad prac określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [3÷10], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5,
  - sporządzenie przez Wykonawcę robót geodezyjnych protokołu z wewnętrznej kontroli robót.
- Kontrolę należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK [3÷10], zgodnie z wymaganiami podanymi w punkcie 5.4.3.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

Przy pomiarach powykonawczych wybudowanej drogi przyjmuje się jednostki km (kilometr).

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **8.2. Sposób odbioru robót**

Odbiór robót następuje na podstawie protokołu odbioru oraz dokumentacji technicznej przeznaczonej dla Zamawiającego.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w SST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 9.

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

Cena wykonania robót obejmuje:

- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie zjazdów i uzgodnienie ich z właścicielami nieruchomości,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- wyznaczenie punktów roboczego pikietażu trasy,
- ustawienie łąt z wyznaczeniem pochylenia skarp,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie,
- prace pomiarowe i kameralne przy pomiarze powykonawczym wybudowanej drogi według wymagań dokumentacji technicznej,
- koszty ośrodków geodezyjnych.

### **9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących**

Cena wykonania robót określonych niniejszą SST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane

Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,

– prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Ogólne specyfikacje techniczne**

1. D.00.00.00 Wymagania ogólne

### **10.2. Inne dokumenty**

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

[Instrukcje i wytyczne techniczne byłego Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii]:

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

3. Instrukcja techniczna 0-3. Zasady kompletowania dokumentacji geodezyjnej i kartograficznej

4. Instrukcja techniczna G-1. Pozioma osnowa geodezyjna

5. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna

6. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji

7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe

8. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnovy realizacyjne

9. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne



## **D.01.03.02 ROZBOTY ROZBIÓRKOWE**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ulic.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z rozbiórką elementów dróg i obejmują:

- a) rozbiórkę części przelotowej przepustu wraz ze ściankami czołowymi,
- b) rozbiórkę nawierzchni bitumicznej,
- c) rozbiórkę podbudowy z tłucznia,

Materiały z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do rozbiórki**

Do wykonania robót związanych z rozbiórką należy stosować:

- piły,
  - łopaty
  - młoty pneumatyczne,
  - młoty do łamania rozbieranej nawierzchni (wyposażenie koparki),
  - spycharki,
  - koparki,
  - ładowarki,
  - samochody ciężarowe,
- bądź inny sprzęt zaakceptowany przez Inżyniera.

### **4. TRANSPORT**

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

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

#### **4.2. Transport materiału z rozbiórki**

Materiały pochodzące z rozbiórki powinny być usunięte z placu budowy zaraz po zakończeniu robót rozbiórkowych.

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

### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **5.2. Rozbiórka elementów dróg**

Roboty rozbiórkowe elementów dróg i ulic obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, ST lub wskazanych przez Inżyniera.

W przypadku, gdy dokumentacja projektowa nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej lub/i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie takiej dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie w sposób określony w ST lub przez Inżyniera.

Rozbiórce podlegają elementy nawierzchni i podbudowy wykazane w Dokumentacji Projektowej i niniejszej Specyfikacji (pkt 1.3). Warstwy nawierzchni należy usuwać mechanicznie przy zastosowaniu sprzętu wymienionego w pkt 3. Niewielkie powierzchnie robót rozbiórkowych można wykonywać ręcznie. Materiał z rozbiórki nawierzchni i podbudowy będzie przeznaczony do powtórnego użycia wg wskazań Inżyniera i powinien być chroniony przed zanieczyszczeniami.

Roboty rozbiórkowe nawierzchni i podbudowy należy prowadzić w taki sposób, aby krawędź rozbieranej warstwy na styku z istniejącą nawierzchnią była pionowa i prostopadła do osi drogi, nie może być postrzępiona.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń.

Elementy i materiały, które zgodnie z wymaganiami ST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

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

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić warstwami odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami wg OST D.02.00.00.

### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### **6.2. Kontrola prawidłowości wykonania rozbiórki**

Sprawdzenie jakości robót rozbiórkowych polega na sprawdzeniu ich zgodności z:

- Dokumentacją Projektową w zakresie kompletności wykonywanych robót,
- wymaganiami podanymi w pkt 5 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- a) 1 m (metr) dla rozbiórki przepustu wraz ze ściankami czołowymi wg obmiaru przed rozbiórką wg obmiaru przed rozbiórką,
- b) 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla rozbiórki nawierzchni bitumicznej wg obmiaru przed rozbiórką,
- c) 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) dla rozbiórki podbudowy z tłucznia wg obmiaru przed rozbiórką,

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

Nie występują.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena rozbiórki 1 m przepustu rurowego betonowego obejmuje:

- odkopanie przepustu, fundamentów, ław, umocnień itp.,
- ew. ustawienie rusztowań i ich późniejsze rozebranie,
- rozebranie elementów przepustu,
- odkopanie ścianki czołowej,
- sortowanie i przyzbowanie odzyskanych materiałów,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- zasypanie dołów (wykopów) gruntem z wymaganym zagęszczeniem,
- uporządkowanie terenu rozbiórki.

Cena rozbiórki 1 m<sup>2</sup> nawierzchni bitumicznej i podbudowy obejmuje:

- wytyczenie i prace pomiarowe,
- rozbiórkę konstrukcji nawierzchni,
- transport na miejsce składowania Wykonawcy wraz z załadunkiem i wyładunkiem,
- segregacja na składowisku materiałów do późniejszego wykorzystania przy budowie,
- transport nieprzydatnych materiałów na składowisko odpadów wraz z załadunkiem i wyładunkiem,
- koszty składowania nieprzydatnych materiałów na składowisku odpadów,
- uporządkowanie terenu po wykonanych rozbiórkach,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

**10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

Nie występują.



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

### **I. Wstęp**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót przy wykonaniu wykopów w związku z przebudową drogi.

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

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót przy wykonaniu wykopów i obejmują:

- a) wykonanie wykopów mechanicznie w gr. kat. I-IV z przerzutem poprzecznym w nasyp,
- b) wykonanie wykopów mechanicznie w gr. kat. I-IV z transportem gruntu w nasyp,
- c) wykonanie wykopów mechanicznie w gr. kat. I-IV z transportem urobku na odkład Wykonawcy,
- d) wykonanie wykopów ręcznie w gr. kat. I-IV z transportem urobku na odkład.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi normami i Specyfikacją Techniczną D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

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

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, ST i poleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

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

### **2. Materiały**

Materiał występujący w podłożu wykopu jest gruntem rodzimym, który będzie stanowił podłoże nawierzchni. Zgodnie z Katalogiem typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [12] powinien charakteryzować się grupą nośności G<sub>1</sub>. Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G<sub>1</sub> zgodnie z dokumentacją projektową.

### **3. Sprzęt**

#### **3.1. Ogólne wymagania**

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w ST D.02.00.01.

**3.2. Roboty ziemne związane z wykonaniem wykopów** prowadzone będą ręcznie i mechanicznie i przy użyciu sprzętu mechanicznego do robót ziemnych, zaakceptowanego przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego i podanego w ST D.02.03.01.

### **4. Transport**

Transport gruntu z wykopu odbywać się będzie samowyladowczymi środkami transportu (samochody, ciągniki z przyczepami).

### **5. Wykonanie robót**

#### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Wykonywanie wykopów może nastąpić po wykonaniu robót przygotowawczych zgodnie ze Specyfikacją Techniczną D.01.02.02 po wyrażeniu zgody przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym należy wykonać zgodnie z „Instrukcją oznakowania robót prowadzonych w pasie drogowym” oraz zaopiniowanym i zatwierdzonym projektem organizacji ruchu na czas budowy (sporządzonym przez Wykonawcę).

#### **5.2. Wykonanie wykopów**

##### **5.2.1. Wymagania odnośnie dokładności wykonania wykopów**

Wartości dopuszczalnych odchyłeń rzędnych koryta gruntowego w stosunku do rzędnych projektowych: -2 cm, +0 cm (wg Dziennika Ustaw Nr 43).

Pochylenie skarp wykopów nie może się różnić od projektowanych pochyłeń więcej niż o 10%. Powierzchnie skarp nie powinny mieć większych wklęsłości niż 10cm.

### 5.3. Odwodnienie wykopów

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

Wody opadowe należy odprowadzić poza teren robót.

### 5.4. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności w wykopach

#### A. Wskaźnik zagęszczenia $I_s$

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

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

Strefa korpusu	Minimalna wartość $I_s$ dla drogi	
	KR3-KR6	KR1-KR2
Górną warstwę o grubości 20 cm	1,03	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	0,97

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

#### B. Wtórny moduł odkształcenia ( $E_2$ )

- drogi kategorii ruchu KR3 – KR6  $E_2 > 120$  MPa,
- drogi kategorii ruchu KR1 i KR2  $E_2 > 100$  MPa.

Wtórny moduł odkształcenia ( $E_2$ ) należy oznaczyć przy wtórnym (drugim) obciążeniu płytą o średnicy  $> 30$  cm zgodnie z normą BN-64/8931-02. Badanie należy przeprowadzić w zakresie od 0,00 do 0,25 MPa. Wartość modułu  $E_2$  należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,05 MPa do 0,15 MPa wg wzoru:

$$E_2 = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

w którym:

- D - średnica płyty, mm;
- $\Delta p$  - przyrost obciążenia, MPa;
- $\Delta s$  - przyrost odkształcenia, mm.

Liczba badań wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego odkształcenia  $E_2$  powinna być zgodna z normą PN-S-02205 „Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania” i powinna wynosić dla podłoża w wykopach - nie mniej niż 2 pomiary w przekroju poprzecznym (w zależności od szerokości korony robót ziemnych), co 50 m lub zgodnie z tabelą 6.2 pkt. 8. Badanie sprawdzające laboratorium Inspektora Nadzoru Inwestorskiego co najmniej raz na co piąte badanie Wykonawcy. Jeżeli grunty rodzime w podłożu wykonanego wykopu nie mają wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$ , to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni, podłoże należy dogęścić. Jeżeli wymagane zagęszczenie nie może być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczenie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia nośności gruntu podłoża, zgodnie z zaleceniami Inspektora Nadzoru Inwestorskiego, uzyskując wymagane wartości wskaźnika zagęszczenia.

#### Warunki nośności w wykopach pod warstwę ulepszanego podłoża

Grunt pod warstwy ulepszanego podłoża zgodnie z ST.D-02.03.02 powinno spełniać następujące warunki:

- Wartość wtórnego modułu odkształcenia:  $E_2 > 45$  MPa;
- Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,5 \*

\* - dopuszcza się niespełnienie powyższego warunku jeżeli mimo tego zostaną spełnione wszystkie

warunki dla warstwy ulepszonego podłoża zgodnie z ST.D-02.03.02

## 6. Kontrola jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 6.1. Sprawdzenie wykonania wykopów.

Po wykonaniu wykopów należy sprawdzić, czy pod względem kształtu, zagęszczenia i wykończenia odpowiada on wymaganiom wg punktu 5.3. oraz czy dokładność wykonania nie przekracza tolerancji podanych w ST lub odpowiednich normach.

Zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie wg wymagań określonych w pkt. 5.4.

### 6.2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łatą o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o R 100 m co 50 m na hakach o R<100 m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar szerokości dna rowów	
3	Pomiar pochylenia skarp	
4	Pomiar równości powierzchni korpusu	
5	Pomiar równości skarp	
6	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	Rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m niwelatorem
7	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu lub dna rowu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
8	Badanie zagęszczenia gruntu	Wskaźnik zagęszczenia określać dla górnej strefy korpusu lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na każde 1000 m <sup>2</sup>

## 7. Obmiar robót

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne".

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiaru jest m<sup>3</sup> wykonanego wykopu na podstawie Dokumentacji Projektowej i pomiaru w terenie.

## 8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne". Odbioru robót należy dokonać zgodnie z PN-68/B-06050.

## 9. Podstawa płatności

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.00.00.00. „Wymagania ogólne”.

Płatność za m<sup>3</sup> wykonanego wykopu należy przyjmować zgodnie z obmiarem i oceną jakości robót w oparciu o wyniki pomiarów i badań laboratoryjnych.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania robót obejmuje:

- prace pomiarowe i pomocnicze,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- załadunek, transport i rozładunek gruntu na odkład Wykonawcy,
- formowanie gruntu na odkładzie,
- koszt uzyskania i utrzymania terenu odkładu,

- rekultywacja odkładu,
- ręczne wykonanie wykopów,
- mechaniczne wykonanie wykopów z załadunkiem gruntu i transportem w nasyp,
- przerzut poprzeczny gruntu z wykopu w nasyp,
- odwodnienie wykopów na czas ich wykonania,
- profilowanie dna wykopu i rowów,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- porządkowanie miejsc prowadzonych robót.

#### **10. Przepisy związane**

- PN-B-04481      Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.  
PN-B-02480      Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów.  
PN-B-04493      Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej.  
BN-77/8931-12   Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.  
PN-S-02205      Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.  
BN-64/8931 -O I   Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.  
BN-64/8931-02   Drogi samochodowe. Oznaczenie modułu odkształcenia nawierzchni  
                         podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBMiM, Warszawa 1978 Dz.U. Nr 43 —  
Rozporządzenie MTiGM z dn. 02.03.1999 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi public

**D.02.03.01 WYKONANIE NASYPÓW****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów.

**1.2. Zakres stosowania ST**

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

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie nasypów dla kategorii ruchu określonej w Dokumentacji Projektowej.

**1.4. Określenia podstawowe**

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

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

**1.4.3. Wysokość nasypu** - różnica rzędnej terenu i rzędnej robót ziemnych, wyznaczonych w osi nasypu.

**1.4.4. Nasyp niski** - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1 m.

**1.4.5. Nasyp średni** - nasyp, którego wysokość jest zawarta w granicach od 1 do 3 m.

**1.4.6. Nasyp wysoki** - nasyp, którego wysokość przekracza 3 m.

**1.4.7. Tymczasowe składowisko** – miejsce składowania gruntów pozyskanych z wykopów do późniejszego wbudowania w nasyp.

**1.4.8. Dokop** - miejsce pozyskania gruntu do wykonania nasypów, położone poza pasem robót drogowych.

**1.4.9. Odkład** - miejsce składowania gruntów pozyskanych w czasie wykonywania wykopów nie wykorzystanych do budowy nasypów.

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

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

gdzie:

$\rho_d$  - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z PN-S-02205 (Mg/m<sup>3</sup>),

$\rho_{ds}$  - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, (Mg/m<sup>3</sup>).

**1.4.11. 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).

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

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

gdzie:

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

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

**1.4.15.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

## **2. MATERIAŁY (GRUNTY)**

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

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

### **2.2. Grunty i materiały do nasypów**

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

Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tabela 1.

Tabela 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205:1998

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na dolne warstwy nasypów poniżej strefy przemarzania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rozdrobnione grunty skaliste twarde oraz grunty kamieniste, zwietrzelinowe, rumosze i otoczaki</li> <li>Żwiry i pospółki, również gliniaste</li> <li>Piaski grubo, średnio i drobnoziarniste, naturalne i łamane</li> <li>Piaski gliniaste z domieszką frakcji żwirowo-kamienistej (morenowe) o wskaźniku różnoziarnistości <math>U \geq 15</math></li> <li>Żuźle wielkopiecowe i inne metalurgiczne ze starych zwalów (powyżej 5 lat)</li> <li>Łupki przywęglowe przepalone</li> <li>Wysiewki kamienne o zawartości frakcji ilowej poniżej 2%</li> </ul>	Rozdrobnione grunty skaliste miękkie	gdy pory w gruncie skalistym będą wypełnione gruntem lub materiałem drobnoziarnistym
		Zwietrzeliny i rumosze gliniaste	gdy będą wbudowane w miejsca suche lub zabezpieczone od wód gruntowych i powierzchniowych
		Piaski pylaste, piaski gliniaste, pyły piaszczyste i pyły	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		Piaski próchniczne, z wyjątkiem pylastych piasków próchnicznych	do nasypów nie wyższych niż 3 m, zabezpieczonych przed zawilgoceniem
		Gliny piaszczyste, gliny i gliny pylaste oraz inne o $w_L < 35\%$	w miejscach suchych lub przejściowo zawilgoconych
		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
		Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej ponad 2%	gdy zwierciadło wody gruntowej znajduje się na głębokości większej od kapilarności biernej gruntu podłoża
		Żuźle wielkopiecowe i inne metalurgiczne z nowego studzenia (do 5 lat)	o ograniczonej podatności na rozpad - łączne straty masy do 5%
		Łłupki przywęglowe nieprzepalone	gdy wolne przestrzenie zostaną wypełnione materiałem drobnoziarnistym
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	<ul style="list-style-type: none"> <li>Żwiry i pospółki</li> <li>Piaski grubo i średnioziarniste</li> <li>Łłupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm</li> <li>Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom</li> </ul>	Żwiry i pospółki gliniaste	pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami hydraulicznymi,
		Piaski pylaste i gliniaste	
		Pyły piaszczyste i pyły	
		Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35%	
		Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji ilowej $>2\%$	drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1%
		Żuźle wielkopiecowe i inne metalurgiczne	
		Piaski drobnoziarniste	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	gdy są ulepszone spoiwami hydraulicznymi

Grunty spoiste z wykopów określone w tabeli 1 jako „przydatne z zastrzeżeniami” należy w maksymalnym stopniu wykorzystać po ulepszeniu spoiwem hydraulicznym zgodnie z klasyfikacją podaną w tabeli 1.

Zakwalifikowanie gruntu do ulepszenia spoiwem hydraulicznym wymaga każdorazowo uzyskania akceptacji Inżyniera na podstawie aktualnych wyników badań gruntu dostarczonych przez Wykonawcę.

Dopuszcza się za zgodą Inżyniera użycie innego spoiwa hydraulicznego posiadającego Aprobate Techniczną IBDiM.

### 2.3. Spoiwa hydrauliczne do ulepszenia gruntów

Do ulepszenia gruntów spoistych należy stosować spoiwa hydrauliczne działające skutecznie w różnych warunkach atmosferycznych i nie powodujących opóźnień w formowaniu nasypów w czasie budowy z zachowaniem warunków aktualnych norm i aprobat technicznych. Spoiwa hydrauliczne należy stosować w całej objętości gruntu podlegającego stabilizacji.

Na obszarach zurbanizowanych należy stosować spoiwa hydrauliczne o obniżonym pyleniu.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

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

**Tabela 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego**

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



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

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

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

Uwagi:

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

### **3.3. Sprzęt do ulepszenia gruntów spoiwem hydraulicznym**

Sprzęt używany do ulepszenia gruntów spoiwem hydraulicznym powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

Do rozsypywania spoiwa hydraulicznego stosuje się rozsypywarki z automatyczną regulacją ilości podawanego materiału w zależności od prędkości jazdy, wyposażone w osłony przeciwpylne. Ilość spoiwa w poszczególnych punktach nie powinna odbiegać od wymaganej więcej niż o 15%.

Do mieszania gruntu z spoiwem hydraulicznym stosuje się gruntomieszarki wirnikowe (umożliwiają mieszanie na głębokość ponad 25 cm) i brony talerzowe (mieszanie na głębokość 20 - 25 cm).

## **4. TRANSPORT**

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

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

Transport mas zgodnie z ST D.02.01.01.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### **5.2. Dokładność wykonania nasypów**

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

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

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

### **5.3. Odwodnienia pasa robót ziemnych**

Niezależnie od budowy urządzeń, stanowiących elementy systemów odwadniających, ujętych w dokumentacji projektowej, Wykonawca powinien, o ile wymagają tego warunki terenowe, wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód gruntowych i opadowych poza obszar robót ziemnych tak, aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem. Wykonawca ma obowiązek takiego wykonywania nasypów, aby powierzchniom gruntu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie.

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

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

### **5.4. Dokop**

#### **5.4.1. Miejsce dokopu**

Wykonawca jest odpowiedzialny za pozyskanie miejsca dokopu gruntu i wszelkich przewidzianych prawem pozwoleń i uzgodnień.

Lokalizacja dokopu musi być zaakceptowana przez Inżyniera.

Miejsce dokopu powinno być tak dobrane, żeby zapewnić przewóz lub przemieszczanie gruntu na jak najkrótszych odległościach. O ile to możliwe, transport gruntu powinien odbywać się w poziomie lub zgodnie ze spadkiem terenu.

#### **5.4.2. Zasady prowadzenia robót w dokopie**

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

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

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

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

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

### **5.5. Wykonanie nasypów**

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

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

##### **5.5.1.1. Wycięcie stopni w zboczu**

Jeżeli pochylenie poprzeczne terenu w stosunku do osi nasypu jest większe niż 1:5 należy, dla zabezpieczenia przed zsuwaniem się nasypu, wykonać w zboczu stopnie o spadku górnej powierzchni, wynoszącym około  $4\% \pm 1\%$  i szerokości od 1,0 do 2,5 m.

#### 5.5.1.2. Zagęszczenie gruntu i nośność w podłożu nasypu

Wykonawca powinien skontrolować wskaźnik zagęszczenia gruntów rodzimych, zalegających w strefie podłoża nasypu, do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu. Jeżeli wartość wskaźnika zagęszczenia jest mniejsza niż określona w tabeli 3, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tabeli 3 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

W przypadku podłoża z gruntów spoistych należy wykonać ulepszenie podłoża spoiwem hydraulicznym, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

**Tabela 3. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu**

Nasypy o wysokości	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2 m	1,00	0,97	0,95
ponad 2 m	0,97	0,97	0,95

Badanie zagęszczenia, alternatywne do oznaczania wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  wg PN-S-02205:1998, oraz badanie nośności należy przeprowadzić zgodnie z PN-S-02205:1998 przy użyciu płyty o średnicy  $D=300\text{mm}$  lub innym równoważnym przyrządem (np. płytą dynamiczną). Miara zagęszczenia jest wskaźnik odkształcenia  $I_o$  jako stosunek wartości modułu odkształcenia wtórnego  $E_2$  do modułu odkształcenia pierwotnego  $E_1$ .

Przy kontroli zagęszczenia podłoża nasypów na podstawie wskaźnika odkształcenia  $I_o$ , wymagania są następujące:

- dla żwirów, pospółek i piasków
  - $I_o \leq 2,2$  przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
  - $I_o \leq 2,5$  przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ .
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów) -  $I_o \leq 2,0$
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) -  $I_o \leq 3,0$
- dla narzutów kamiennych, rumoszy -  $I_o \leq 4,0$
- dla gruntów antropogenicznych -  $I_o$  określone na podstawie badań poligonowych

Nośność podstawy nasypu, wyrażona wtórnym modułem odkształcenia  $E_2$ , powinna spełniać wymagania określone w tabeli 4.

**Tabela 4. Minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  dla podłoża nasypów**

Wysokość nasypu i rodzaj gruntu	Minimalna wartość $E_2$ [MPa] dla:		
	autostrad	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
do 2 m			
- grunt spoisty	45	30	30
- grunt niespoisty	60	60	45
ponad 2 m			
- grunt spoisty	30	30	30
- grunt niespoisty	40	40	40

**5.5.1.3. Spulchnienie gruntów w podłożu nasypów**

Jeżeli nasyp ma być budowany na powierzchni skały lub na innej gładkiej powierzchni, to przed przystąpieniem do budowy nasypu powinna ona być rozdrobniona lub spulchniona na głębokość co najmniej 15 cm, w celu poprawy jej powiązania z podstawą nasypu.

**5.5.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów**

Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów powinien być dokonany z uwzględnieniem zasad podanych w pkt. 2.

**5.5.3. Zasady wykonania nasypów****5.5.3.1. Ogólne zasady wykonywania nasypów**

Nasypy powinny być wznoszone przy zachowaniu przekroju poprzecznego i profilu podłużnego, które określono w dokumentacji projektowej, z uwzględnieniem ewentualnych zmian wprowadzonych wcześniej przez Inżyniera.

Sposób wykonania skarp nasypu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp nasypu, ich podcięcia lub innych odstępstw od Dokumentacji Projektowej obciąża Wykonawcę.

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

- Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
- Grubość warstwy w stanie luźnym powinna być odpowiednio dobrana w zależności od rodzaju gruntu i sprzętu używanego do zagęszczania. Przystąpienie do wbudowania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania warstwy poprzedniej.
- Grunty o różnych właściwościach należy wbudowywać w oddzielnych warstwach, o jednakowej grubości na całej szerokości nasypu. Grunty spoiste należy wbudowywać w dolne, a grunty niespoiste w górne warstwy nasypu ze spadkiem zgodnym z korytem.
- Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku  $K_{10} \leq 10^{-5}$  m/s) ze spadkiem górnej powierzchni około  $4\% \pm 1\%$ . Kiedy nasyp jest budowany w terenie płaskim spadek powinien być obustronny, gdy nasyp jest budowany na zboczu spadek powinien być jednostronny, zgodny z jego pochyleniem. Ukształtowanie powierzchni warstwy powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.
- Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki poręczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.

- f) Wg PN-S-02205:1998 górna warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powinna być wykonana z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności  $K_{10} \geq 6 \times 10^{-5}$  m/s i wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$ , tworząc podłoże grupy nośności G1. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o ww. właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację spoiwami hydraulicznymi.
- g) Na terenach o wysokim stanie wód gruntowych oraz na terenach zalewowych dolne warstwy nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m powyżej najwyższego poziomu wody, należy wykonać z gruntu przepuszczalnego.
- h) Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

#### 5.5.3.2. Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych

Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych powinno odbywać się według jednej z niżej podanych metod, jeśli nie zostało określone inaczej w dokumentacji projektowej, ST lub przez Inżyniera:

- a) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych z wypełnieniem wolnych przestrzeni

Każdą rozłożoną warstwę materiałów gruboziarnistych o grubości nie większej niż 0,3 m, należy przykryć warstwą żwiru, pospółki, piasku lub gruntu (materiału) drobnoziarnistego. Materiałem tym wskutek zagęszczania (najlepiej sprzętem wibracyjnym), wypełnia się wolne przestrzenie między grubymi ziarnami. Przy tym sposobie budowania nasypów można stosować skały oraz odpady przemysłowe, które są miękkie (zgodnie z charakterystyką podaną w tabeli 1).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,5 m od projektowanej niwelety nasypu.

- b) Wykonywanie nasypów z gruntów kamienistych lub gruboziarnistych odpadów przemysłowych bez wypełnienia wolnych przestrzeni

Warstwy nasypu wykonane według tej metody powinny być zbudowane z materiałów mrozoodpornych. Warstwy te należy oddzielić od podłoża gruntowego pod nasypem oraz od górnej strefy nasypu około 10-centymetrową warstwą żwiru, pospółki lub nieodsianego kruszywa łamanego, zawierającego od 25 do 50% ziarn mniejszych od 2 mm i spełniających warunek:

$$4 d_{85} \geq D_{15} \geq 4 d_{15}$$

gdzie:

$d_{85}$  i  $d_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 85% i 15% gruntu podłoża lub gruntu górnej warstwy nasypu (mm),

$D_{15}$  - średnica oczek sita, przez które przechodzi 15% materiału gruboziarnistego (mm).

Części nasypów wykonywane tą metodą nie mogą sięgać wyżej niż 1,5 m od projektowanej niwelety nasypu.

- c) Warstwa oddzielająca z geotekstyliów przy wykonywaniu nasypów z gruntów kamienistych

Rolę warstw oddzielających mogą również pełnić warstwy geotekstyliów. Geotekstylia przewidziane do użycia w tym celu powinny posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geotekstyliów, uniemożliwiająca ich przebicie przez ziarna materiału gruboziarnistego oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarniania przyległych warstw.

#### 5.5.3.3. Wykonywanie nasypów na dojazdach do obiektów mostowych

Do wykonania nasypów na dojazdach do mostów i wiaduktów, bez ulepszania gruntów spoiwem, mogą być stosowane żwiry, pospółki, piaski średnioziarniste i gruboziarniste, o wskaźniku różnoziarnistości  $U \geq 5$  i współczynniku wodoprzepuszczalności  $k_{10} > 10^{-5}$  m/s.

W czasie wykonywania nasypu na dojazdach należy spełnić wymagania ogólne, sformułowane w pkt. 5.5.3.1. Wskaźnik zagęszczenia gruntu  $I_s$  powinien być nie mniejszy niż 1,00 na całej wysokości nasypu (dla autostrad górne 0,2 m nasypu - 1,03).

**5.5.3.4. Wykonanie nasypów nad przepustami**

Nasypy w obrębie przepustów należy wykonywać jednocześnie z obu stron przepustu z jednakowych, dobrze zagęszczonych poziomych warstw gruntu. Dopuszcza się wykonanie przepustów z innych poprzecznych elementów odwodnienia w przekopach (wcinkach) wykonanych w poprzek uformowanego nasypu. W tym przypadku podczas wykonania nasypu w obrębie przekopu należy uwzględnić wymagania określone w pkt. 5.5.3.6.

**5.5.3.5. Wykonywanie nasypów na zboczach**

Przy budowie nasypu na zboczu o pochyłości od 1:5 do 1:2 należy zabezpieczyć nasyp przed zsuwaniem się przez:

- a) wycięcie w zboczu stopni wg pkt. 5.5.1.1,
- b) wykonanie rowu stokowego powyżej nasypu.

**5.5.3.6. Poszerzenie nasypu**

Przy poszerzeniu istniejącego nasypu należy wykonywać w jego skarpie stopnie o szerokości do 1,0 m. Spadek górnej powierzchni stopni powinien wynosić  $4\% \pm 1\%$  w kierunku zgodnym z pochyleniem skarpy.

Wycięcie stopni obowiązuje zawsze przy wykonywaniu styku dwóch przyległych części nasypu, wykonanych z gruntów o różnych właściwościach lub w różnym czasie.

**5.5.3.7. Wykonywanie nasypów w okresie deszczów**

Wykonywanie nasypów należy przerwać, jeżeli wilgotność gruntu przekracza wartość dopuszczalną, to znaczy jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości.

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

Osuszenie można przeprowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie ze spoiwem hydraulicznym albo hydratyzowanym.

W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pkt. 5.5.3.1, poz. d).

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

**5.5.3.8. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów**

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

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

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

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

**5.5.3.9. Ulepszanie spoiwem hydraulicznym gruntów spoistych przeznaczonych do wykonania nasypów**

Ulepszanie miejscowego gruntu spoistego polega na zmieszaniu go z spoiwem hydraulicznym co powoduje zmniejszenie wilgotności gruntu (osuszenie), zmiany chemiczne i strukturalne (grunt przyjmuje strukturę gruzełkową) oraz związanie hydrauliczne gruntu.

Potrzebny dodatek spoiwa hydraulicznego określa się stosownie do rodzaju i stanu (wilgotności) gruntu, na podstawie laboratoryjnych badań mieszanek próbnych, przy różnych (stopniowanych) zawartościach spoiwa hydraulicznego.

Orientacyjna ilość spoiwa hydraulicznego w stosunku do masy gruntu osuszonego powinna wynosić około 3%.

Najczęściej stosuje się mieszanie gruntu ze spoiwem hydraulicznym na miejscu wbudowania gruntu w nasypie. Metodę tę stosuje się, kiedy grunt z wykopu nie jest nadmiernie zawilgocony lub kiedy grunt w wykopie nie jest jednorodny.

W przypadku gruntów bardzo mokrych, które trudno byłoby układać (koleiny po maszynach ponad 15 cm) stosuje się ulepszenie gruntu w wykopie.

Ulepszanie gruntu w wykopie może być prowadzone dwoma metodami, zależnie od sposobu urabiania gruntu.

Przy urabianiu gruntu zgarniarkami, spoiwo hydrauliczne rozsypuje się przed zgarniarką, która nabierając lemieszem grunt do kosza miesza go ze spoiwem hydraulicznym. Po wysypaniu gruntu w nasypie, spycharka rozplantowująca grunt dodatkowo go miesza.

Przy urabianiu gruntu w wykopie koparką (lub ładowarką), spoiwo hydrauliczne rozsypuje się przed koparką. Wywrotki odwożą grunt ze spoiwem hydraulicznym na tymczasowy odkład, gdzie przy użyciu spycharki i walca grunt ze spoiwem hydraulicznym jest układany warstwowo. Celowe jest układanie wielu warstw. Po pewnym odleżeniu, gdy w gruncie pod wpływem spoiwa hydraulicznego zajdą korzystne zmiany wilgotnościowe i strukturalne, grunt jest urabiany koparką z prawie pionowej ściany, co powoduje dalsze przemieszanie gruntu ze spoiwem hydraulicznym. Prawidłowo prowadzony proces (odkład – urabianie) zapewnia dostateczne wymieszanie gruntu ze spoiwem hydraulicznym w celu jego ulepszenia.

#### **5.5.4. Zagęszczenie gruntu**

##### **5.5.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu**

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

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

*Uwaga:* Grunt ulepszony spoiwem hydraulicznym może być zagęszczany dopiero po ostygnięciu. W przeciwnym razie w gruncie zostanie uwięziona woda.

##### **5.5.4.2. Grubość warstwy**

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejazdów maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, zgodnie z zasadami podanymi w pkt. 5.5.4.5.

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

##### **5.5.4.3. Wilgotność gruntu**

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

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

Sprawdzenie wilgotności gruntu należy przeprowadzać laboratoryjnie, z częstotliwością określoną w pkt. 6.3.2 i 6.3.3.

##### **5.5.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania**

Zagęszczenie warstwy należy określić za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub wskaźnika odkształcenia  $I_o$ .

Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, oznaczony według normy PN-S-02205:1998 lub wyznaczony z badań wykonanych metoda płyty obciążanej dynamicznie, powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tabeli 5.

**Tabela 5. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach**

Strefa nasypu	Minimalna wartość $I_s$ dla:		
	autostrad	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Warstwy nasypu do głębokości od powierzchni podłoża G1: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)	1,00 -	- 1,00	- 0,97
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni podłoża G1, poniżej: - 2,0 m (autostrady) - 1,2 m (inne drogi)	0,97 -	- 0,97	- 0,95

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia, przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_0$  określonego zgodnie z normą PN-S-02205:1998.

Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż:

- dla żwirów, pospółek i piasków
- 2,2 przy wymaganej wartości  $I_s \geq 1,0$ ,
- 2,5 przy wymaganej wartości  $I_s < 1,0$ ,
- dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iltów – 2,0,
- dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) – 3,0,
- dla narzutów kamiennych, rumoszy – 4,
- dla gruntów antropogenicznych – na podstawie badań poligonowych.

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

#### 5.5.4.5. Próbnego zagęszczenie

Odcinek doświadczalny dla próbnego zagęszczenia gruntu o minimalnej powierzchni 300 m<sup>2</sup>, powinien być wykonany na terenie oczyszczonym z gleby, na którym układa się grunt czterema pasmami o szerokości od 3,5 do 4,5 m każde. Poszczególne warstwy układanego gruntu powinny mieć w każdym pasie inną grubość z tym, że wszystkie muszą mieścić się w granicach właściwych dla danego sprzętu zagęszczającego. Wilgotność gruntu powinna być równa optymalnej z tolerancją podaną w punkcie 5.5.4.3. Grunt ułożony na poletku według podanej wyżej zasady powinien być następnie zagęszczony, a po każdej serii przejść maszyny należy określić wskaźniki zagęszczenia, dopuszczając stosowanie innych, szybkich metod pomiaru (sonda izotopowa, płyta dynamiczna) po ich skalibrowaniu w warunkach terenowych.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia należy wykonać co najmniej w 4 punktach, z których co najmniej 2 powinny umożliwić ustalenie wskaźnika zagęszczenia w dolnej części warstwy. Na podstawie porównania uzyskanych wyników zagęszczenia z wymaganiami podanymi w punkcie 5.5.4.4 dokonuje się wyboru sprzętu i ustala się potrzebną liczbę przejść oraz grubość warstwy rozkładanego gruntu.

#### 5.5.5. Nośność nasypu

Nośność nasypu, wyrażona wtórnym modułem odkształcenia  $E_2$ , powinna spełniać wymagania określone w tabeli 6.



**Tabela 6. Minimalne wartości wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  dla nasypów**

Strefa nasypu i rodzaj gruntu	Minimalna wartość $E_2$ [MPa] dla:		
	autostrad	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Warstwy nasypu do głębokości od powierzchni podłoża G1: 1,2 m (2,0 m) <sup>1)</sup>			
- grunt spoisty	45	30	30
- grunt niespoisty	60	60	45
Warstwy nasypu na głębokości od powierzchni podłoża G1, poniżej: 1,2 m (2,0 m) <sup>1)</sup>			
- grunt spoisty	30	30	30
- grunt niespoisty	40	40	40
<sup>1)</sup> głębokość 2,0 m dotyczy tylko autostrad			

## 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. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

#### 6.2.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pkt 2.3 oraz 5.3 niniejszej ST, w Dokumentacji Projektowej i ST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

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

#### 6.2.2. Badania przydatności gruntów do budowy nasypów

Badania przydatności gruntów do budowy nasypu powinny być przeprowadzone na próbkach pobranych z każdej partii przeznaczonej do wbudowania w korpus ziemny, pochodzącej z nowego źródła, jednak nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m<sup>3</sup>. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

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

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,

- c) grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m<sup>2</sup> warstwy,
- d) nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pkt. 5.5.3.1 poz. d),
- e) przestrzegania ograniczeń określonych w pkt. 5.5.3.8 i 5.5.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

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

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pkt 5.5.1.2. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$  oraz oznaczenie modułów odkształcenia powinny być przeprowadzone według normy PN-S-02205:1998.

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

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

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

#### **6.2.5. Pomiary kształtu nasypu**

Pomiary kształtu nasypu obejmują:

- kontrolę prawidłowości wykonania skarp,
- kontrolę szerokości i rzędnych oraz równości korony korpusu.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania skarp polega na skontrolowaniu zgodności z wymaganiami dotyczącymi pochyłeń i dokładności wykonania skarp, określonymi w dokumentacji projektowej, ST oraz w pkt. 5.2 niniejszej ST.

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

Powyższe sprawdzenia wykonuje się w odstępach co 200 m na prostych oraz w punktach głównych łuku, zaś co 100 m na łukach o  $R \geq 100$  m co 50 m na łukach o  $R < 100$  m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości.

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

Nierówności skarp, mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać  $\pm 10$  cm.

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

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

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łatą 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm.

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

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

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

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

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>3</sup> (metr sześcienny) wykonanego i zagęszczonego nasypu.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

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

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>3</sup> nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- prace związane z zabezpieczeniem podłoża autostrady przed napływem wody z przyległego terenu,
- uzyskanie miejsca dokopu i wszelkich pozwoleń na jego eksploatację,
- pozyskanie gruntu z dokopu, jego odspojenie i załadunek na środki transportowe,
- transport urobku z dokopu na miejsce wbudowania,
- wbudowanie dostarczonego gruntu z dokopu,
- ulepszenie gruntów spoiwami hydraulicznymi, które zgodnie z tablicą 1 są przydatne do wbudowania w nasyp z zastrzeżeniami,
- ewentualne ulepszenie gruntów podłoża na odcinkach, na których w oparciu o badania geologiczne nie zachodziła konieczność wzmocnienia podłoża,
- transport urobku z tymczasowego składowiska wraz z załadunkiem i wyładunkiem,
- wbudowanie gruntu dostarczonego z tymczasowego składowiska w nasyp,
- zagęszczenie wbudowanego gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- wyprofilowanie skarp dokopu,
- rekultywację dokopu i terenu przyległego do drogi,
- rekultywację terenu tymczasowego składowiska,
- odwodnienie terenu robót,
- wykonanie dróg dojazdowych na czas budowy, a następnie ich rozebranie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntów
PN-B-04493	Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

### **10.2. Inne dokumenty**

Wykonanie i odbiór robót ziemnych dla dróg szybkiego ruchu, IBDiM, Warszawa 1978  
Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych, GDDP, Warszawa 1998  
Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa 1997  
Wytyczne wzmacniania podłoża gruntowego w budownictwie drogowym, IBDiM, Warszawa 2002

## **D.03.01.01 PRZEPUSTY**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót dotyczących wykonania przepustów.

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

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1. jako zakresu na zgłoszenie.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem przepustów:

- montaż konstrukcji przepustu z rur PEHD o średnicy 0,40m montażem prefabrykowanych ścianek czołowych żelbetonowych na wlotach i wylotach przepustu, w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej,

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Przepust rurowy – obiekt, którego konstrukcja nośna wykonana jest z rur.
- 1.4.2. Ścianka czołowa przepustu - element początkowy lub końcowy przepustu w postaci ścian równoległych do osi drogi (lub głowic kołnierзовych), służący do możliwie łagodnego (bez dławienia) wprowadzenia wody do przepustu oraz do podtrzymania stoków nasypu drogowego, ustabilizowania stateczności całego przepustu i częściowego zabezpieczenia elementów środkowych przepustu przed przemarzaniem.
- 1.4.3. Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

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

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

Wyrobnami stosowanymi do wykonania robót według zasad niniejszej ST są:

##### **2.1. Rury**

Rury średnicy 40 cm wykonane z polietylenu o wysokiej gęstości w standardzie rur PEHD, które powinny posiadać aktualną aprobatę techniczną i spełniać jej wymagania.

Wyrób jest palny. Zapłon następuje przy bezpośrednim, długotrwałym zetknięciu z otwartym ogniem.

Właściwości fizyczno – mechaniczne rur:

L.p.	Właściwości	Sposób określania według	Jednostka	Wymagana wartość
1.	Sztywność przy deformacji rury w wielkości 3% nominalnej średnicy wewnętrznej	ISO 9969:1994(E)	kPa	8
2.	Odporność na przebicie	SS 3619 metoda B-50	mm	1,100
3.	Wytrzymałość na 30% deformacje nominalnej średnicy wewnętrznej rury	SS 3632	-	bez uszkodzeń

Zewnętrzna powierzchnia rur wykształcona jest w formie spiralnego karbu usztywniającego oraz wymuszającego współpracę rur z otaczającym gruntem.

Do łączenia rur stosuje się łączniki odpowiednie dla wybranego producenta rur posiadające aktualną aprobatę techniczną i spełniające jej wymagania.

Składowanie rur:

Rury należy składować w sposób zabezpieczający przed uszkodzeniem mechanicznym, a także by nie były poddane działaniu otwartego ognia.

Podłoże, na którym składowane są rury musi być równe – tak, aby rura spoczywała na karbach na całej długości.

Rury można składować warstwowo przy wysokości do 3,2 m.

Okres składowania na wolnym powietrzu nie powinien przekraczać 2 lat.

## 2.2. Kruszywo naturalne na ławę fundamentową

Na ławę fundamentową pod rury należy użyć mieszankę kruszywa naturalnego 0/20 mm o wskaźniku różnoziarnistości  $\geq 5$  spełniającą wymagania PN-EN 13242.

## 2.3. Grunt na zasypkę

Do wykonania zasypki należy użyć gruntu sypkiego o wskaźniku różnoziarnistości  $\geq 5$  i ziarnach mniejszych niż 32 mm.

## 2.4. Cement

Cement stosowany do wyrobu betonowych elementów konstrukcji przepustów powinien spełniać wymagania PN-B-197-1.

Należy stosować cement portlandzki zwykły (bez dodatków) klasy 32,5.

Cement należy przechowywać zgodnie z BN-88/6731-08.

## **2.5. Kruszywo do betonu i zaprawy**

Należy stosować kruszywo naturalne 0/16 do betonu i 0/2 do zaprawy spełniające wymagania PN-EN 12620 i PN-EN 13139. Kruszywa należy składować w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem oraz zmieszaniem z innymi asortymentami lub jego frakcjami. Podłoże składowiska powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

## **2.6. Woda**

Należy stosować wodę spełniającą wymagania PN-EN 1008. Bez aktualnych badań laboratoryjnych może być użyta woda pitna wodociągowa.

## **2.7. Umocnienie wylotów**

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych ścianek czołowych powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356. Powierzchnie elementów powinny być gładkie i bez raków, pęknięć i rys. Dopuszcza się drobne pory jako pozostałości po pęcherzykach powietrza i wodzie do głębokości 5 mm.

Po wbudowaniu elementów dopuszcza się wyszczerbienia krawędzi o głębokości do 10 mm i długości do 50 mm w liczbie 2 sztuk na 1 m krawędzi elementu, przy czym na jednej krawędzi nie może być więcej niż 5 wyszczerbień.

Kształt i wymiary żelbetowych elementów prefabrykowanych do wykonania studni chłonnych oraz osadników powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Odchyłki wymiarów prefabrykatów powinny odpowiadać PN-B-02356.

Składowanie elementów powinno i odwodnionym podłożu. Poszczególne odbywać rodzaje się na wyrównanym, elementów powinny być utwardzonym składowane oddzielnie.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania przepustu**

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

- koparki do wykonywania wykopów,
- żurawi samochodowych,
- sprzęt zagęszczający, zależny od wielkości otworu przepustu i wielkości zasypki przepustu: ubijaki ręczne, zagęszczarki mechaniczne, płyty wibracyjne, różne typy walców,
- sprzęt do transportu elementów.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.1. Rury i złączki**

Rury i złączki należy przewozić zgodnie z instrukcją Producenta.

### **4.2. Kruszywo na podsypkę i zasypkę, i materiał do umocnienia wlotu i wylotu należy przewozić dowolnymi środkami transportu.**

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

## 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

## 5.2. Zakres robót

### 5.2.1. Roboty przygotowawcze

Wykonawca zobowiązany jest do przygotowania terenu budowy w zakresie:

- odwodnienia,
- czasowego przełożenia rowu w przypadku przepływu wody,
- wytyczenia osi przepustu i krawędzi wykopu zgodnie z projektem

### 5.2.2. Wykonanie wykopu

Wykop wykonany będzie mechanicznie lub ręcznie przy czym ostatnie 20 cm wykopu ponad rzędną posadowienia przepustu należy wykonać ręcznie nienaruszając struktury gruntu rodzimego zalegającego w podłożu.

Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do  $\pm 2$  cm. Dno wykopu musi mieć nadany spadek zgodnie z kierunkiem przepływu wody.

### 5.2.3. Wykonanie ławy fundamentowej pod przepust

Minimalna grubość ławy musi wynosić 15 cm, a w miejscu złączki (bezpośrednio pod złączką) 10 cm. Ławy nie wolno wykonywać w przemarznętym wykopie.

Ławę należy zagęścić do osiągnięcia  $I_s \geq 1,00$

Dopuszczalne odchyłki dla ław fundamentowych przepustu wynoszą :

- dla wymiarów w planie  $\pm 5$  cm
- dla rzędnych ławy  $\pm 2$  cm

### 5.2.4. Układanie rur

Rury należy układać na dnie wykopu, po uprzednim przygotowaniu podłoża zgodnie z punktem 5.2.3, zaniwelowaniu poziomu posadowienia i wytyczeniu osi przepustu.

Jeśli końce rury mają wykonane ścięcia dostosowujące jej wlot i wylot do kształtu nasypu i kąta przecięcia osi przepustu z nasypem, to należy zwrócić uwagę na prawidłowe jej ustawienie.

W przypadku, gdy rura ma łączenia to należy sprawdzić czy w czasie układania nie doszło do rozluźnienia połączeń.

Rura po ułożeniu musi zostać ustabilizowana w taki sposób, aby nie zmieniała swojego położenia w czasie zasypywania.

Odcinki rur należy łączyć za pomocą łączników w postaci opasek zaciskowych i uszczelnić taśmą gumową zaciśniętą stalową opaską zaciskającą dla uzyskania połączenia wodoszczelnego.

Dopuszczalne odchyłki dla rur wynoszą:

- dla wymiarów w planie  $\pm 5$  cm,
- dla rzędnych wlotu i wylotu  $\pm 1$  cm,

Krawędzie przepustów mogą być w płaszczyznach prostopadłych do dna, albo obcięte w płaszczyźnie krawędzi styku rur ze skarpami.

W ostatnim przypadku otwory pomiędzy płaszczyznami rur należy wypełnić zaprawą. Zaprawę należy zaizolować przez smarowanie lepikiem asfaltowym lub innym środkiem akceptowanym przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Grubość izolacji wynosi min. 1 mm

### 5.2.5. Wykonanie zasypki

Zasypkę należy układać jednocześnie z obu stron przepustu warstwami o jednakowej grubości z jednoczesnym zagęszczaniem. Wilgotność zasypki w czasie zagęszczania powinna odpowiadać optymalnej z tolerancją  $-20\%$  i  $+10\%$

Szczególnie ostrożnie należy wykonać i zagęścić zasypkę bezpośrednio pod rurą, a nad ławą fundamentową.

Wskaźnik zagęszczenia zasypki i nadsypki powinien wynosić 1,00 według normalnej próby Proctora (w strefie bezpośrednio przy rurze  $I_s \geq 0,97$ ).

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

Wykonanie wykopów pod kątem właściwych rzędnych oraz spadków:



- zagęszczenie ławy fundamentowej: 1 badanie na 10 przepustów
- ułożenie oraz połączenie opaską zaciskową odcinków rur kontrolując rzędne wlotu i wylotu oraz prawidłowe założenie opaski łączącej,
- prawidłowość wykonania zasypki i uformowania korony drogi, wskaźnik zagęszczenia: 1 badanie na 10 przepustów

## **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

### **7.2. Jednostka obmiarowa**

Jednostką obmiarową jest:

- m (metr) wykonanego przepustu,
- szt. (sztuka) wykonanej ścianki czołowej.

## **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST 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:

- wykonany wykop,
- wykonane podłoże pod przepust,
- ew. wykonane fundamenty,
- przepust na podłożu lub podsypce,
- ew. wykonana izolacja przepustu
- wykonanie zasypek przepustów.

## **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

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

Cena wykonania 1 m przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- zakup oraz dowóz na plac budowy, rur oraz kruszywa na ławę fundamentową i gruntu na zasypkę oraz pozostałych wyrobów zapisanych w specyfikacji,
- wykonanie wykopu zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej wraz z odwodnieniem,
- dostarczenie materiałów,
- przygotowanie podłoża pod przepust,
- ew. wykonanie fundamentów i ich pielęgnacja,
- montaż przepustu z ew. przeniesieniem go jeśli montaż był wykonany poza miejscem ostatecznej lokalizacji przepustu, z ew. wykonaniem i zamontowaniem bloków dociążających przepust,
- ew. izolację powierzchni zewnętrznej przepustu,
- zasypkę przepustu, wykonaną zgodnie z instrukcją, z zagęszczeniem warstwami,
- ew. przełożenie cieku
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

Cena wykonania 1 szt. ścianki czołowej przepustu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

1.	PN-B-01080	Kamień dla budownictwa i drogownictwa. Podział i zastosowanie wg własności fizyczno-mechanicznych
2.	PN-B-03264	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowanie
3.	PN-B-06250	Beton zwykły
4.	PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne
5.	PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu
6.	PN-B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec
7.	PN-B-11111	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
8.	PN-B-11112	Kruszywo mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych
9.	PN-B-11113	Kruszywo mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
10.	PN-B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
11.	PN-B-19701	Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności
12.	PN-B-23010	Domieszki do betonu. Klasyfikacja i określenia
13.	PN-B-24620	Lepik asfaltowy stosowany na zimno
14.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
15.	PN-C-96177	Lepik asfaltowy bez wypełniaczy stosowany na gorąco
16.	PN-M-82006	Podkładki okrągłe dokładne
17.	PN-M-82054-03	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne śrub i wkrętów
18.	PN-M-82054-09	Śruby, wkręty i nakrętki. Własności mechaniczne nakrętek
19.	PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
20.	BN-70/6716-02	Materiały kamienne. Kamień łamany
21.	BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
22.	BN-68/6753-04	Asfaltowe emulsje kationowe do izolacji przeciwwilgociowych
23.	BN-90/6753-12	Masa dyspersyjna asfaltowo-gumowa
24.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.

### 10.2. Inne materiały

Katalogi producentów przepustów z rur PEHD

## **D.04.01.01 PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem profilowania i zagęszczania podłoża gruntowego.

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

Specyfikacja Techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni i ulepszanego podłoża, wg lokalizacji określonej w przekrojach podłużnych i przekrojach normalnych.

Lokalizację robót objętych niniejszą ST określa Dokumentacja Projektowa.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

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

### **2. MATERIAŁY**

Nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

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

Wykonawca przystępujący do profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem, Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych,
- innego sprzętu dopuszczonego przez Inżyniera.

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

### **4. TRANSPORT**

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

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

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

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

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni

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

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją wg pkt.6.2.6.

Oceny zagęszczenia dokonuje się na podstawie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ . Wymagane jest uzyskanie wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,0.

Alternatywnie zagęszczenie gruntu, zwłaszcza zawierającego kamienie, z wyjątkiem gruntów o wskaźniku plastyczności  $I_p \geq 10$  i wilgotności znacznie mniejszej od optymalnej, można oceniać na podstawie wartości wskaźnika odkształcenia  $I_o$ .

Jako zastępcze kryterium oceny wymaganego zagęszczenia gruntów, dla których trudne jest pomierzenie wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ , przyjmuje się wartość wskaźnika odkształcenia  $I_o$  wg załącznika B do PN-S-02205, równego stosunkowi modułów odkształcenia wtórnego  $E_2$  do pierwotnego  $E_1$ . Wskaźnik odkształcenia  $I_o$  nie powinien być większy niż:

- a) dla żwirów, pospółek i piasków - 2,2
- b) dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów) - 2,0
- c) dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych) - 3,0

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

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

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

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego osuszeniu w sposób zaproponowany przez Wykonawcę i zaakceptowany przez Inżyniera i ponownym zagęszczeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy to doprowadzenie podłoża do wymaganego stanu wykona on na własny koszt.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 6.2. Badania w czasie robót

#### 6.2.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 1.

**Tablica 1. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanego koryta wyprofilowanego podłoża**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej
7	Nośność podłoża	w 3 punktach na 2000 m <sup>2</sup>
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

#### 6.2.2. Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

Szerokość koryta i profilowanego podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

#### 6.2.3. Równość koryta (profilowanego podłoża)

Równość podłużną i poprzeczną koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

#### 6.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne koryta i profilowanego podłoża powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### 6.2.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

#### 6.2.6. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Zagęszczenie podłoża w korycie należy sprawdzać do głębokości 0,5 m od powierzchni podłoża. Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża nie powinien być mniejszy niż 1,0.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z załącznikiem B do PN-S-02205 nie powinna być większa od wartości podanych w pkt. 5.4.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją  $\pm 2\%$  w gruntach niespoistych i od  $-2\%$  do  $+0\%$  w gruntach spoistych.

#### **6.2.7. Nośność podłoża**

Nośność należy sprawdzać na poziomie wykonanego koryta (wyprofilowanego podłoża) przez pomiar wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  płytą o średnicy 300 mm, zgodnie z załącznikiem B do PN-S-02205:1998. Za zgodą Inżyniera określenie wtórnego modułu odkształcenia  $E_2$  może być przeprowadzone przy użyciu płyty dynamicznej.

Nośność podłoża jest wystarczająca, jeżeli wartości wtórnego modułu odkształcenia spełniają warunek:

- moduł wtórny  $E_2 \geq 25$  MPa (dla grupy nośności podłoża G4),

### **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  $1 \text{ m}^2$  (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.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.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania  $1 \text{ m}^2$  koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- profilowanie dna koryta lub podłoża, z ewentualnym osuszaniem gruntu,
- zagęszczenie koryta,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

PN-88/B-04481      Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  
PN-S-02205:1998    Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

**D.04.03.01 OCZYSZCZENIE I SKROPIENIE WARSTW KONSTRUKCYJNYCH****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oczyszczenia i skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót przy oczyszczaniu i skrapianiu warstw konstrukcyjnych nawierzchni i obejmują:

- oczyszczenie mechaniczne nawierzchni drogowych nieulepszonych - warstwy niebitumiczne,
- oczyszczenie mechaniczne nawierzchni drogowych bitumicznych - warstwy bitumiczne,
- skropienie warstw konstrukcyjnych emulsją asfaltową.

**1.4. Określenia podstawowe**

Określenia podstawowe podane w niniejszej specyfikacji są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i ST D.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 Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

Ogólne wymagania dotyczące jakości robót, podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

**2. MATERIAŁY****2.1. Rodzaj materiału**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu skropienia według zasad niniejszej specyfikacji są:

- C60 B3 ZM, C60 B4 ZM, C60 B5 ZM wg Wymaganiach technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3”,
- do łączenia warstw modyfikowanych C60 B P3 ZM, C60 B P4 ZM, C60 B P5 ZM wg Wymaganiach technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3”

Właściwości drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych powinny spełniać wymagania podane w poniższej tablicy 2 wg Wymaganiach technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3”.

Metody badań podane w punktach j.w. opisane są w Wymaganiach technicznych - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3”.

**2.2. Zużycie lepiszczy do skropienia**

Tablica: Zalecane ilości asfaltu do skropienia

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m <sup>2</sup>
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0

2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

Tablica: Zalecane ilości asfaltu do skropienia na połączeniach międzywarstwowych

Lp.	Połączenie nowych warstw asfaltowych	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego kg/m <sup>2</sup>
1	Podbudowa asfaltowa	od 0,3 do 0,5
2	Asfaltowa warstwa wyrównawcza lub wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

### 2.3. Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna.

Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych - zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

### 3.3. Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiałkę lepiszcza. Skrapiałka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,



- prędkości poruszania się skraparki,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skraparki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza.

Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skraparki.

Skraparka powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją  $\pm 10\%$  od ilości założonej.

#### **4. TRANSPORT**

Emulsję na budowę należy przewozić w samochodach cysternach. Cysterny winny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż  $1\text{m}^3$ , a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterna używana do transportu emulsji nie może być używana do przewozu innych lepiszczy.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

##### **5.1. Ogólne warunki wykonania robót**

Ogólne warunki wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **5.2. Zakres wykonywanych robót**

###### **5.2.1. Oczyszczenie powierzchni**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

###### **5.2.2. Skropienie powierzchni**

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, za wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego jej oczyszczenia.

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

Skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Powierzchnia powinna być skropiona emulsją asfaltową z wyprzedzeniem w czasie na odparowanie wody. Orientacyjny czas powinien wynosić co najmniej:

- 2.0 godziny w przypadku stosowania 0.5 - 1.0 kg/m<sup>2</sup> emulsji,
- 0.5 godziny w przypadku stosowania 0.1 - 0.5 kg/m<sup>2</sup> emulsji.

###### **5.2.3. Ograniczenia wykonywania robót**

Nie należy skrapiać mokrego podłoża. Nie należy prowadzić robót w czasie występowania mgły, opadów atmosferycznych i silnego wiatru, a także gdy temperatura powietrza w cieniu jest niższa od 10°C.

#### **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

##### **6.2. Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

### 6.3. Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

#### 6.3.1. Badanie lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy poniżej.

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	Lepkość wg Englera	WT 3

#### 6.3.2. Badanie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

W jednym przekroju poprzecznym skrapianym umieszcza się 3 płytki o wymiarach 30x30cm lub 25x25cm.

Płytki waży się przed skropieniem oraz po skropieniu i odparowaniu wody lub upłynniacza. Ilość wynikającą z ważenia dzieli się przez powierzchnię. Wyniki są podstawą do oceny ilości i równomierności nakładanego lepiszcza.

## 7. OBMIAR ROBOT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1m<sup>2</sup> powierzchni oczyszczonej i skropionej na podstawie Dokumentacji Projektowej i obmiaru w terenie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

Płatność za m<sup>2</sup> wykonanego oczyszczenia i skropienia należy przyjmować zgodnie z obmiarem, oceną jakości wykonanych robót i jakości użytych materiałów na podstawie wyników pomiarów i badań.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania skropienia warstw konstrukcyjnych emulsja asfaltową obejmuje:

- zakup lepiszcza i innych niezbędnych materiałów,
- dostarczenie lepiszcza na miejsce budowy i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- oznakowanie robót

Cena wykonania czyszczenia mechanicznego nawierzchni drogowych obejmuje:

- mechaniczne i ręczne oczyszczanie warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym myciem wodą a w tym również wodą pod ciśnieniem,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń,
- oznakowanie robót
- wywiezienie zanieczyszczeń (odpadków) z miejsca budowy

#### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

1. PN-C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów
  2. PN-C-96170 Przetwory naftowe. Asfalty drogowe
  3. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych
- „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
- Wymagania techniczne - Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych WT-3



---

**D.04.04.02 PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ KRUSZYWA ŁAMANEGO  
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE**

---

## **1. WSTĘP**

### **1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie:

- o grubości 25 cm – konstrukcja nawierzchni wg dokumentacji projektowej
- o grubości 20 cm – konstrukcja nawierzchni wg dokumentacji projektowej

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

Specyfikacja Techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

### **1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstwy podbudowy z kruszywa łamanego 0/31,5 stabilizowanego mechanicznie zgodnie z Dokumentacją Projektową

### **1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

**1.4.2. Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki kruszywa łamanego, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

**1.4.3.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

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

## **2. MATERIAŁY**

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

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

### **2.2. Rodzaje materiałów**

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

### **2.3. Wymagania dla materiałów**

#### **2.3.1. Uziarnienie kruszywa**

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć między krzywymi granicznymi o rzędnych podanych w tablicy 1.

D.04.04.02 PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ KRUSZYWA ŁAMANEGO  
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

**Tablica 1 - Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

Sito kwadratowe [mm]	Przechodzi przez sito [%] - dla kruszywa 0/31,5	Przechodzi przez sito [%] - dla kruszywa 0/63
63	-	100
31,5	100	76 - 100
20	78 - 100	62 - 100
16	70 - 94	56 - 92
12,8	60 - 86	49 - 86
8	50 - 75	40 - 75
6,3	44 - 68	35 - 68
4	37 - 58	28 - 58
2	25 - 41	18 - 41
0,5	13 - 24	9 - 23
0,25	8 - 16	5 - 16
0,125	4 - 11	4 - 11
0,075	2 - 10	2 - 10

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

### 2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w tablicy 2.

**Tablica 2. Wymagania dla kruszywa**

Lp	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania dla kruszywa 0/31,5	Wymagania dla kruszywa 0/63
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10
3	Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m), nie więcej niż	35	40
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych %, nie więcej niż	1	1
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35  30	50  35
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	5
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10

D.04.04.02 PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ KRUSZYWA ŁAMANEGO  
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

9	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO <sub>3</sub> %(m/m), nie więcej niż	1	1
10	Wskaźnik nośności $w_{noś}$ mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,00^*$ b) przy zagęszczeniu $I_s \geq 1,03^{**}$	80 120	60

\* dotyczy dróg powiatowych (klasa Z),

\*\* dotyczy trasy zasadniczej (klasa GP) i drogi wojewódzkiej (klasa G).

### 2.3.3. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008.

## 3. SPRZĘT

### 3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

### 3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonej w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- układek i/lub równiarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

## 4. TRANSPORT

### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

### 4.2. Transport materiałów

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

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

### 5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być wyprofilowane, równe i czyste. Wszelkie wady podłoża należy usunąć w sposób uzgodniony z Inżynierem.

### 5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszanke kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

#### 5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszanke należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy  $I_s$  powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 2, lp. 10.

#### 5.5. Odcinek próbny

Nie występuje.

#### 5.6. Utrzymanie podbudowy

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

### 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

#### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

#### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej ST.

#### 6.3. Badania w czasie robót

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

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 3.

**Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie**

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca



D.04.04.02 PODBUDOWA Z MIESZANKI NIEZWIĄZANEJ KRUSZYWA ŁAMANEGO  
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

		dziennej działce roboczej	na jedno badanie (m <sup>2</sup> )
1	Uziarnienie mieszanki		
2	Wilgotność mieszanki	2	600
3	Zagęszczenie warstwy	10 badań	na 10000 m <sup>2</sup>
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

### 6.3.2. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

### 6.3.3. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20% jej wartości.

### 6.3.4. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia  $I_s$ .

W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg PN-S-02205 załącznik B lub „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” - część 2 pkt. 2.4.4 z częstotliwością jak w tablicy 4 lp. 8 lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu  $E_2$  do pierwotnego modułu odkształcenia  $E_1$  jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

Wartości modułów odkształcenia  $E_1$  i  $E_2$  oblicza się ze wzoru:

$$E = \frac{3\Delta p}{4\Delta s} D$$

gdzie:  $E$  – moduł odkształcenia [MPa],

$\Delta p$  – różnica nacisków [MPa],

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

$D$  – średnica płyty [mm].

Końcowe obciążenie płyty powinno być doprowadzone do wartości 0,45 MPa.

Przyrost obciążenia jednostkowego  $\Delta p$  powinien być rejestrowany w zakresie 0,15 MPa do 0,25 MPa.

### 6.3.5. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

## 6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

### 6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne <sup>*)</sup>	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie <sup>*)</sup>	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m <sup>2</sup> Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup>
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m

<sup>\*)</sup> Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

#### **6.4.2. Szerokość podbudowy**

Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

#### **6.4.3. Równość podbudowy**

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

#### **6.4.4. Spadki poprzeczne podbudowy**

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

#### **6.4.5. Rzędne wysokościowe podbudowy**

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

#### **6.4.6. Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża**

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

#### **6.4.7. Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża**

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 10\%$ ,:

#### 6.4.8. Nośność podbudowy

Moduł odkształcenia wg PN-S-02205 załącznik B lub „Instrukcji badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych” - część 2 pkt. 2.4.4, powinien być zgodny z podanym w tablicy 5,

**Tablica 5. Cechy podbudowy**

Lp.	Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $w_{noś}$ niemniejszym niż , %	Wymagane cechy podbudowy		
		Wskaźnik zagęszczenia $I_s$ nie mniejszy niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
			od pierwszego obciążenia $E_1$	od drugiego obciążenia $E_2$
1	120	1,03	100	180
2	80	1,00	80	140

Lp. 1 dotyczy trasy zasadniczej (klasa GP) i drogi wojewódzkiej (klasa G).

Lp. 2 dotyczy dróg powiatowych (klasa Z).

#### 6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

##### 6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

##### 6.5.2. Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

##### 6.5.3. Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

#### 7. OBMIAR ROBÓT

##### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

##### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.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.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- oczyszczenie podłoża,
- rozłożenie i zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.
- utrzymanie czystości na przylegających drogach

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-B-04481

PN-S-02205

PN-EN 1008

PN-S-06102

Grunty budowlane. Badania próbek gruntu  
Drogi samochodowe. Roboty ziemne.  
Wymagania i badania  
Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja  
pobierania próbek, badanie i ocena  
przydatności wody zarobowej do betonu, w  
tym wody odzyskanej z procesów produkcji  
betonu.  
Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw  
stabilizowanych mechanicznie

### 10.2. Inne dokumenty

- 1 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
- 2 Instrukcja badań podłoża gruntowego budowli drogowych i mostowych"- część 2, IBDiM - Warszawa 1998.

## **D.04.05.01 PODBUDOWA Z GRUNTU STABILIZOWANEGO CEMENTEM**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem ulepszenia gruntu podłoża poprzez stabilizację cementem.

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

Specyfikacja Techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót które zostaną wykonane w ramach Kontraktu wymienionego w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.1.

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

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem ulepszenia gruntów spoistych podłoża poprzez stabilizację cementem, o głębokości i lokalizacji określonej w Dokumentacji Projektowej.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

1.4.1. Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej..

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

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

Pozostałe określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi w p.1.4 ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne"

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

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

### **2. MATERIAŁY**

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

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

#### **2.2. Grunty**

Ulepszenie podłoża poprzez stabilizację cementem stosuje się dla gruntów spoistych. Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji cementem należy ocenić na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych wg normy PN-S-96011.

Do stabilizacji cementem nadają się grunty spoiste o wskaźniku plastyczności  $I_P \geq 7$  zawierające minerały ilaste, które wchodzi w reakcję z dodanym cementem. Zawartość frakcji kamienistej w gruncie nie powinna przekraczać 15 %.

Do stabilizacji cementem nieprzydatne są grunty zawierające więcej niż 10 % części organicznych.

W przypadku, gdy podłoże z gruntów spoistych wykazuje nośność  $E_2 \geq 45$  MPa, a roboty są prowadzone w korzystnych (bezopadowych) warunkach atmosferycznych, dopuszcza się za zgodą Inżyniera odstępianie od ulepszania takiego podłoża. Nie dotyczy to gruntów o dużej wrażliwości na oddziaływanie wody (grunty rozmakające, grunty pęczniejące itp.), dla których ulepszenie jest konieczne.

### **2.3. Cement**

Do stabilizacji cementem należy stosować cement wg PN-EN 459-1.

### **2.4. Woda**

Woda (pitna wodociągowa, ze źródeł podziemnych, naturalna powierzchniowa) do stabilizacji gruntu cementem powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do stabilizacji gruntu**

Sprzęt do stabilizacji gruntu powinien zapewniać spulchnienie na wymaganą głębokość, rozdrobnienie gruntu i jednorodne wymieszanie gruntu z cementem.

Do wykonania ulepszanego podłoża stabilizowanego cementem można stosować następujący sprzęt:

- rozsypywarki cementu,
- mieszarki jedno- lub wielowirnikowe, do stabilizacji gruntów spoiwami,
- frezarko-mieszarki,
- równiarki do profilowania warstwy,
- plugi, zrywaki, kultywatory lub glebogryzarki do spulchnienia i rozdrobnienia gruntu
- brony talerzowe lub kultywatory do mieszania gruntu,
- walce gładkie lub ogumione do zagęszczania; w miejscach trudnodostępnych należy stosować zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

Sprzęt do rozdrabniania i mieszania gruntu z cementem powinien zapewniać uzyskanie wskaźnika rozdrobnienia min. 80 % i jednorodny wygląd mieszanki na całej grubości warstwy.

## **4. TRANSPORT**

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

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

### **4.2. Transport materiałów**

Transport cementu powinien odbywać się z zastosowaniem przystosowanych do tego pojemników (cementowozów), zgodnie z obowiązującymi przepisami. W czasie transportu i przeładunku cement nie może ulec zawilgoceniu.

Woda może być dostarczana przewożonymi zbiornikami wody (cysternami).

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”.

## 5.2. Warunki atmosferyczne

Ulepszanie gruntu podłoża cementem nie może być wykonane gdy temperatura powietrza spada poniżej 5°C, gdy podłoże jest zamrożone oraz podczas opadów deszczu. Nie należy rozpoczynać stabilizacji gruntu cementem jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 5°C w czasie najbliższych 48 godzin.

## 5.3. Przygotowanie podłoża

Przed wykonaniem stabilizacji podłoże należy oczyścić ze wszelkich zanieczyszczeń oraz sprawdzić jego cechy geometryczne. Wszelkie koleiny i powierzchnie wykazujące odchylenia od wymaganej równości, spadków poprzecznych lub rzędnych powinny być naprawione.

## 5.4. Skład mieszanki cementowo-gruntowej i cementowo-kruszywowej

Zawartość cementu w mieszance nie może przekraczać wartości podanych w tablicy 5. Zaleca się taki dobór mieszanki, aby spełnić wymagania wytrzymałościowe określone w p. 2.7 tablica 4, przy jak najmniejszej zawartości cementu.

Tablica 5. Maksymalna zawartość cementu w mieszance cementowo-gruntowej lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonego podłoża

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
1	KR 2 do KR 6	-	6	8
2	KR 1	8	10	10

Zawartość wody w mieszance powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [2], z tolerancją +10%, -20% jej wartości.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewniać otrzymanie w czasie budowy właściwości gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem zgodnych z wymaganiami określonymi w tablicy 4.

## 5.5. Stabilizacja metodą mieszania na miejscu

Do stabilizacji gruntu metodą mieszania na miejscu można użyć specjalistycznych mieszarek wieloprześciowych lub jednaprześciowych albo maszyn rolniczych.

Grunt przewidziany do stabilizacji powinien być spulchniony i rozdrobniony.

Po spulchnieniu gruntu należy sprawdzić jego wilgotność i w razie potrzeby ją zwiększyć w celu ułatwienia rozdrobnienia. Woda powinna być dozowana przy użyciu beczkowsów zapewniających równomierne i kontrolowane dozowanie. Wraz z wodą można dodawać do gruntu dodatki ulepszające rozpuszczalne w wodzie, np. chlorek wapniowy.

Jeżeli wilgotność naturalna gruntu jest większa od wilgotności optymalnej o więcej niż 10% jej wartości, grunt powinien być osuszony przez mieszanie i napowietrzanie w czasie suchej pogody.

Cement należy dodawać do rozdrobnionego i ewentualnie ulepszonego gruntu w ilości ustalonej w recepcie laboratoryjnej. Cement i dodatki ulepszające powinny być dodawane przy użyciu rozsypywarek cementu lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Grunt powinien być wymieszany z cementem w sposób zapewniający jednorodność na określonej głębokości, gwarantującą uzyskanie projektowanej grubości warstwy po zagęszczeniu. W przypadku wykonywania stabilizacji w prowadnicach, szczególną uwagę należy zwrócić na jednorodność wymieszania gruntu w obrębie skrajnych pasów o szerokości od 30 do 40 cm, przyległych do prowadnic.

Po wymieszaniu gruntu z cementem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli jej wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20%, należy dodać odpowiednią ilość wody i mieszankę ponownie dokładnie wymieszać. 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. Do tego celu należy użyć równiarek i wykorzystać prowadnice podłużne, układane każdorazowo na odcinku roboczym. Od użycia prowadnic można odstąpić przy zastosowaniu specjalistycznych mieszarek i technologii gwarantującej odpowiednią równość warstwy, po uzyskaniu zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy. Zagęszczenie należy przeprowadzić w sposób określony w p. 5.8.

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

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w receptie 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.

Przed ułożeniem mieszanki należy ustawić prowadnice i podłoże zwilżyć wodą.

Mieszanka dowieziona z wytwórni powinna być układana przy pomocy układarek lub równiarek. 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 zgody Inżyniera. Po wyprofilowaniu należy natychmiast przystąpić do zagęszczania warstwy.

### **5.7. Zagęszczanie**

Zagęszczanie warstwy gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu walców gładkich, wibracyjnych lub ogumionych, w zestawie wskazanym w SST.

Zagęszczanie podbudowy oraz ulepszonego podłoża o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w stronę osi jezdni. Zagęszczenie warstwy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od niżej położonej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w stronę wyżej położonej krawędzi. Pojawiające się w czasie zagęszczania zaniżenia, ubytki, rozwarstwienia i podobne wady, muszą być natychmiast naprawiane przez wymianę mieszanki na pełną głębokość, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

W przypadku technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do mieszanki.

W przypadku technologii mieszania na miejscu, operacje zagęszczania i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone nie później niż w ciągu 5 godzin, licząc od momentu rozpoczęcia mieszania gruntu z cementem.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 i SST.

Specjalną uwagę należy poświęcić zagęszczeniu mieszanki w sąsiedztwie spoin roboczych podłużnych i poprzecznych oraz wszelkich urządzeń obcych.

Wszelkie miejsca luźne, rozsegregowane, spękane podczas zagęszczania lub w inny sposób wadliwe, muszą być naprawione przez zerwanie warstwy na pełną grubość, wbudowanie nowej mieszanki o odpowiednim składzie i ponowne zagęszczenie. Roboty te są wykonywane na koszt Wykonawcy.

### **5.8. Spoiny robocze**



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

Jeśli jest to niemożliwe, przy warstwie wykonywanej w prowadnicach, przed wykonaniem kolejnego pasa należy pionową krawędź wykonanego pasa zwilżyć wodą. Przy warstwie wykonanej bez prowadnic 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 obcięcia pionowej krawędzi w wykonanej mieszance można odstąpić wtedy, gdy czas pomiędzy zakończeniem zagęszczania jednego pasa, a rozpoczęciem wbudowania sąsiedniego pasa, nie przekracza 60 minut.

### **5.9. Pielęgnacja warstwy z gruntu ulepszanego cementem**

Warstwę z gruntu ulepszanego cementem należy w okresie 7 dni utrzymywać w stanie lekko wilgotnym przez:

- a) kilkukrotne skropienie wodą w ciągu dnia,
- b) przykrycie warstwą piasku lub grubej włókniny technicznej i utrzymywanie jej w stanie wilgotnym.

Inne sposoby pielęgnacji zaproponowane przez Wykonawcę i inne materiały przeznaczone do pielęgnacji mogą być zastosowane po uzyskaniu akceptacji Inżyniera.

W przypadku wykopów w gruntach o dużej wrażliwości na oddziaływanie wody (grunty rozmakające, grunty pęczniejące), wg lokalizacji określonej w dokumentacji projektowej, warstwę z gruntu ulepszanego cementem po wykonaniu należy skropić asfaltową emulsją nadstabilną o pH  $\geq 3\%$  w ilości ok. 1,5 kg/m<sup>2</sup> i posypać grysem frakcji 16/25 (ok. 15 l/m<sup>2</sup> - pokrycie 75% powierzchni na grubość ziarna). Dokładne zużycie emulsji i grysu na 1 m<sup>2</sup> zostanie określone na odcinku próbnym.

Tak wykonane pokrycie będzie pielęgnowało dojrzewającą warstwę, stanowiąc równocześnie uszczelnienie zapobiegające przenikaniu wody do gruntów o nietrwałej strukturze. Grys będzie zabezpieczać przed mechanicznym uszkodzeniem powłoki.

Przed otwarciem dla ruchu warstwa z gruntu stabilizowanego cementem powinna być przykryta następną warstwą nawierzchni. Wyjątkowo, po akceptacji Inżyniera, po zagęszczeniu warstwy z mieszanki wapienno-gruntowej może się po niej odbywać ruch technologiczny pojazdów i maszyn na pneumatykach.

### **5.10. Odcinek próbny**

Wykonawca przed rozpoczęciem robót powinien wykonać odcinek próbny w celu :

- stwierdzenia czy sprzęt przewidziany do spulchnienia, mieszania i zagęszczania jest właściwy
- określenia głębokości i jakości mieszania gruntu z cementem
- określenia potrzebnej ilości przejazdów walców do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia .

Do takiej próby Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do spulchnienia, mieszania i zagęszczania, takich jakie będą stosowane do wykonania ulepszanego podłoża.

Powierzchnia i lokalizacja odcinka próbnego powinna być uzgodniona z Inżynierem.

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

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

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D.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 (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- wykonać badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki cementowo-gruntowej.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość i zakres badań kontrolnych w czasie wykonywania ulepszenia gruntu podłoża cementem podano w tablicy 2.

**Tablica 2. Częstotliwość badań podczas ulepszania gruntu podłoża poprzez stabilizację cementem.**

Lp,	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Minimalna ilość badań na dziennej działce roboczej.
1	Rozdrobnienie gruntu	1
2	Jednorodność wymieszania (makroskopowo)	
3	Głębokość wymieszania	
4	Wilgotność mieszanki cementowo-gruntowej	
5	Zagęszczenie warstwy	
6	Wytrzymałość po 7 dniach	3 próbki
7	Badania cementu (makroskopowo)	Każda dostawa
8	Szczegółowe badania gruntu: wskaźnik plastyczności i stopień plastyczności, zawartość części organicznych	Przy każdej zmianie rodzaju gruntu

#### 6.3.1. Badania cementu

Badania cementu polegają na makroskopowym sprawdzeniu stanu dostarczonego materiału oraz sprawdzenia zgodności dokumentów dostarczonej partii z dokumentami wg pkt. 6.2.

#### 6.3.2. Badania gruntu

Przy każdej zmianie rodzaju gruntu należy badać jego właściwości określone w tablicy 2, 1p. 8 i opracować nowy skład mieszanki cementowo-gruntowej.

#### 6.3.3. Badanie rozdrobnienia gruntu

W przypadku gruntów spoistych nie zawierających ziaren  $\geq 4$  mm, metodyka badań powinna być następująca :

- Do jednego oznaczenia pobrać próbkę gruntu o masie około 1 kg z miejsca wybranego losowo.
- Zważyć próbkę gruntu wilgotnego (bez suszenia) z dokładnością  $\pm 1$ g.
- Przesiać próbkę gruntu wilgotnego (bez suszenia) przez sito 4 mm.
- Zważyć część próbki gruntu wilgotnego (bez suszenia) przechodzącą przez sito 4 mm, z dokładnością do  $\pm 1$ g.
- Obliczyć wskaźnik rozdrobnienia gruntu, ze wzoru:

$$\text{Wskaźnik rozdrobnienia} = (m_{WP} / m_{WC}) \times 100 \%$$

gdzie:

$m_{WP}$  - masa gruntu wilgotnego przechodzącego przez sito 4 mm

$m_{WC}$  - całkowita masa próbki gruntu wilgotnego

#### 6.3.4. Wilgotność mieszanki cementowo-gruntowej

Wilgotność mieszanki cementowo-gruntowej podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej w projekcie składu tej mieszanki z tolerancją  $\pm 1\%$ .

Wilgotność mieszanki cementowo-gruntowej należy sprawdzać z częstotliwością określoną w tablicy 2, przy kontroli zagęszczenia warstwy.

### 6.3.5. Jednorodność i głębokość wymieszania

Jednorodność wymieszania cementu z gruntem należy sprawdzać makroskopowo co najmniej jeden raz na dziennej działce roboczej, poprzez wizualne stwierdzenie jednolitego zabarwienia mieszanki.

Głębokość wymieszania należy sprawdzać co najmniej jeden raz na dziennej działce roboczej. W tym celu należy wykonać co najmniej po dwa otwory w przekroju poprzecznym, na całą głębokość warstwy. Otwory powinny być wykonane w odległości nie mniejszej niż 0,5 m od krawędzi warstwy. Głębokość wymieszania powinna być taka, aby grubość warstwy po zagęszczeniu nie była mniejsza w żadnym miejscu od grubości projektowanej o więcej niż 3 cm.

### 6.3.6. Zagęszczanie mieszanki

Mieszanka powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 przy oznaczeniu zgodnie z normalną próbą Proctora. Zagęszczenie należy sprawdzać z częstotliwością określoną w tablicy 2.

### 6.3.7. Wytrzymałość warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Wytrzymałość gruntu stabilizowanego cementem powinna być zgodna z wymaganiami określonymi w tablicy 1.

Próbki do badań należy pobrać z częstotliwością podaną w tablicy 2, z miejsc wybranych losowo na świeżo wykonanej i zagęszczonej warstwie. Probki w ilości 3 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96011.

Próbki należy badać po 7 dniach dojrzewania.

## 6.4. Badania i pomiary wykonanej warstwy z gruntu stabilizowanego cementem

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z gruntów ulepszonych cementem przedstawia tablica 3.

**Tablica 3. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy**

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość warstwy	Przed odbiorem : w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m <sup>2</sup> .
2	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km.
3	Równość podłużna	co 20 m łąką na każdym pasie ruchu.
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km.
5	Nośność warstwy	3 razy na 1 km.

### 6.4.1. Grubość warstwy

Grubość warstwy należy mierzyć, przez wykonanie otworów na całą jej głębokość, co najmniej w trzech losowo wybranych punktach.

Grubości warstwy nie powinny być mniejsze od projektowanej o więcej niż 10%.

### 6.4.2. Równość podłoża

Równość podłużną podłoża po ulepszeniu cementem należy mierzyć 4-metrową łatą w osi każdego pasa ruchu z częstotliwością podaną w tablicy 3.

Nierówności nie powinny przekraczać 30 mm.

#### **6.4.3. Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tablicy 3.

Spadki poprzeczne podłoża po ulepszeniu cementem powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 0,5\%$ .

#### **6.4.4. Szerokość podłoża**

Szerokość podłoża po ulepszeniu cementem należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 3.

Szerokość podłoża nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 10$  cm, z tym, że szerokość ta powinna być większa od szerokości warstwy leżącej wyżej o co najmniej 25 cm.

#### **6.4.5. Nośność podłoża**

Nośność podłoża z gruntu ulepszanego cementem należy sprawdzać z częstotliwością podaną w tablicy 3.

Nośność podłoża z gruntu ulepszanego cementem, wyrażona wtórnym modułem odkształcenia  $E_2$  (określonym zgodnie z załącznikiem „A” do normy PN-S-96011) powinna spełniać warunek:  $E_2 \geq 45$  MPa [ $E_2 \geq 60$  MPa dla gruntów o dużej wrażliwości na oddziaływanie wody (grunty rozmakające, grunty pęczniejące)].

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest

- a) 1 metr kwadratowy [ $m^2$ ] ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem,
- b) 1 metr kwadratowy [ $m^2$ ] skropienia emulsją asfaltową i posypania grysem.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D.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.

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

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

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

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> ulepszanego podłoża z gruntu stabilizowanego cementem obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup, dostarczenie i składowanie potrzebnych materiałów,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- wykonanie odcinka próbnego wraz z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- oczyszczenie podłoża,
- spulchnienie gruntu,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- dostarczenie i rozścielenie składników zgodnie z receptą laboratoryjną,
- wymieszanie gruntu rodzimego ze spoiwem w korycie drogi,
- zagęszczenie warstwy,
- pielęgnacja wykonanej warstwy
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w STWiORB,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.
- utrzymanie czystości na przylegających drogach
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

Cena wykonania skropienia i posypania grysem 1 m<sup>2</sup> wykonanej stabilizacji cementem obejmuje:

- roboty przygotowawcze,
- zakup, dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiałek,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- zakup, dostarczenie i posypanie grysem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w Specyfikacji Technicznej,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w ST.

## **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

### **10.1. Normy**

PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
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.

### **10.2. Inne dokumenty**

Nie występują.



**D.05.03.05 NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego (AC).

**1.2. Zakres stosowania ST**

Szczegółowe Specyfikacje Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych (ST) stanowią część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą robót wymienionych w pkt. 1.1. i obejmują wykonanie niżej wymienionych warstw konstrukcyjnych:

- warstwy ścieralnej o grubości 4 cm z betonu asfaltowego AC 11 S 50/70 zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej,
- warstwy ścieralnej o grubości 5 cm z betonu asfaltowego AC 11 S 50/70 zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej,
- warstwy wiążącej/wyrównawczej o grubości 5 cm z betonu asfaltowego AC 16 W 50/70 zgodnie z lokalizacją określoną w dokumentacji projektowej,

**1.4. Określenia podstawowe**

**1.4.1. Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.

**1.4.2. Warstwa wiążąca** –warstwa nawierzchni między warstwą ścieralną a podbudową

**1.4.3. Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

**1.4.4. Warstwa wyrównawcza** – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.

**1.4.5. Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

**1.4.6. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.

**1.4.7. Mieszanka drobnoziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar kruszywa D jest mniejszy niż 16 mm.

**1.4.8. Mieszanka gruboziarnista** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której wymiar kruszywa D jest nie mniejszy niż 16 mm.

**1.4.9. Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

**1.4.10. Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

**1.4.11. Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita

**1.4.12. Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 45$  mm oraz  $d > 2$  mm.

**1.4.13. Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze:  $D \leq 2$  mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

**1.4.14. Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

**1.4.15. Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie.

**1.4.16. Destrukt asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, która jest uzyskiwana w wyniku frezowania warstw asfaltowych, rozkruszenia płyt wyciętych z nawierzchni asfaltowej, brył uzyskiwanych z płyt oraz mieszanki mineralno-asfaltowej odrzuconej lub będącej nadwyżką produkcji.

**1.4.17. Granulat asfaltowy** – destrukt asfaltowy stosowany jako materiał składowy w produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych w technologii na gorąco.

**1.4.18. Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

**1.4.19.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i określeniami podanymi ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt 1.4.

**1.4.20.** Symbole i skróty dodatkowe

AC - beton asfaltowy,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa)

RA - destrukt asfaltowy

U - wielkość kawałków destruktu asfaltowego wyrażona przez najmniejszy wymiar sita w mm, przez które przechodzi 100 % kawałków destruktu asfaltowego,

C - kationowa emulsja asfaltowa,

NPD - właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),

TBR - do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany).

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 1.5.

## **2. MATERIAŁY**

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

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 2.

### **2.2. Lepiszczce asfaltowe**

Do warstwy ścieralnej dla kategorii ruchu KR1 należy stosować asfalt drogowy 50/70 wg PN-EN 12591. Składowanie asfaltu drogowego powinno odbywać się w zbiornikach wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją  $\pm 5$  °C oraz układ cyrkulacji asfaltu.



### **2.3. Kruszywo**

W zależności od warstwy nawierzchni i kategorii ruchu należy stosować kruszywa spełniające odpowiednie wymagania PN-EN-13043, określone w WT-1 Kruszywa 2014.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniami z kruszywem o innym wymiarze i pochodzeniu

Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione.

### **2.4. Wypełniacz**

W zależności od warstwy nawierzchni należy stosować wypełniacz spełniający odpowiednie wymagania PN-EN-13043, określone w WT-1 Kruszywa 2014.

Składowanie wypełniacza powinno odbywać się w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

### **2.5. Środek adhezyjny**

Zastosowane kruszywa i lepiszcza asfaltowe powinny wykazywać powinowactwo fizykochemiczne zapewniające odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody.

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki na działanie wody należy stosować środki poprawiające adhezję. Środek adhezyjny i jego ilość powinny być dostosowane do konkretnego kruszywa i lepiszcza. Ocenę przyczepności można określić na podstawie badań wg PN-EN 12697-11 metodą A. Przyczepność powinna być nie mniejsza niż 80%.

Ostatecznym badaniem kwalifikującym przyczepność jest badanie odporności na działanie wody ITSR wg PN-EN 12697-12.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom aprobaty technicznej IBDiM oraz musi być zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

### **2.7. Materiały do złączenia warstw konstrukcji**

Do złączenia warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe wg PN-EN 13808 i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009, punkt 5.1, tablica 2. Szczegółowe wymagania podano w D04.03.01.

Emulsję asfaltową należy składować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

## **3. SPRZĘT**

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

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 3.

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

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania dodatków przewidzianych w receptie,
- rozkładarka wyposażona w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową,
- skraplarka,
- ciężkie walce stalowe gładkie z możliwością wibracji lub oscylacji,
- ciężkie walce ogumione,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,

- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosy,
- sprzęt drobny.

#### **4. TRANSPORT**

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

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D.00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt. 4.

##### **4.2. Transport materiałów**

**4.2.1.** Asphalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

**4.2.2.** Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczony je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

**4.2.3.** Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

**4.2.4.** Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o pH  $\leq 4$ ).

**4.2.5.** Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinny zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne nie wpływające szkodliwie na mieszankę.

#### **5. WYKONANIE ROBÓT**

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

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

##### **5.2. Projektowanie mieszanki betonu asfaltowego**

Za opracowanie recepty odpowiada Wykonawca.

Należy stosować mieszanki wyszczególnione w punkcie 1.3.

**Uwaga:** Za zgodą Inżyniera dopuszcza się inne uziarnienie mieszanki AC, stosowane dla danej warstwy zgodnie z zasadami określonymi w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki AC wraz z wynikami badań laboratoryjnych próbek materiałów (składników mieszanki).

##### **5.3. Wytwarzanie mieszanki betonu asfaltowego**

Mieszanke betonu asfaltowego należy wytwarzać na gorąco otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki betonu asfaltowego w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników powinny być

okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością  $\pm 5$  °C. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać:

- 180 °C dla asfaltów drogowych 50/70.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30 °C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej (betonu asfaltowego) podanej w tablicy 1. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

**Tablica 1. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki betonu asfaltowego**

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt drogowy 50/70	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

System dozowania dodatków modyfikujących lub stabilizujących powinien zapewnić jednorodność dozowania dodatków do wytwarzanej mieszanki. Warunki wytwarzania i przechowywania mieszanki mineralno-asfaltowej na gorąco nie powinny istotnie wpływać na skuteczność działania tych dodatków.

#### 5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

ustabilizowane i nośne,

- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010

Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (D.U. nr 43 poz. 430 - Załącznik 6)). W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości dopuszczalnych.

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łaty z materiału o mniejszej sztywności (np. łaty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

### 5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki betonu asfaltowego jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobrać ze skrzyni samochodu zgodnie metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

### 5.6. Odcinek próbny

Nie występuje.

### 5.7. Zakładowa kontrola produkcji

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia Zakładowej kontroli produkcji (ZKP) sprawdzającej na bieżąco produkcyjny poziom zgodności metodą pojedynczych wyników, wg PN-EN 13108-21 oraz zasad określonych w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014 (punkt 8.4.1.5.).

### 5.8. Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża, przed ułożeniem warstwy z mieszanki betonu asfaltowego, powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj.:

- 0,5 ÷ 0,7 kg/m<sup>2</sup> dla skropienia podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie,
- 0,3 ÷ 0,5 kg/m<sup>2</sup> dla skropienia podbudowy asfaltowej,
- 0,1 ÷ 0,3 kg/m<sup>2</sup> dla skropienia warstwy wiążącej z betonu asfaltowego,

przy czym ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem podłoża oraz porowatości mieszanki betonu asfaltowego. Jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza, które po ułożeniu warstwy betonu asfaltowego uszczelnia ją.

Skropienie podłoża należy wykonać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

W przypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione przed układaniem warstwy z betonu asfaltowego w celu odparowania wody, w zależności od ilości emulsji asfaltowej:

- 2 h w przypadku zastosowania 0,5-1,0 kg/m<sup>2</sup>,
- 0,5 h w przypadku zastosowania do 0,5 kg/m<sup>2</sup>.

Wymagania w zakresie połączeń międzywarstwowych dla KR 3-6 (wytrzymałość na ścinanie:

Warstwa ścieralna /warstwa wiążąca – min. 1,0 MPa\*

Warstwa wiążąca/warstwa podbudowy – min. 0,7 MPa\*

\*) Metodyka badań wg Zeszytu IBEDiM Nr 66/2004 (załącznik)

**5.9. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej**

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Na podłożu nie może być śniegu lub lodu.

Transport mieszanki betonu asfaltowego powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę betonu asfaltowego należy wbudowywać w sprzyjających warunkach atmosferycznych. Nie wolno wbudowywać mieszanki betonu asfaltowego, gdy na podłożu tworzy się zamknięty film wodny.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 2. Temperatura otoczenia może być niższa w przypadku stosowania ogrzewania podłoża.

W przypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

**Tablica 2. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonania warstw asfaltowych**

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3$ cm	0	+5
Warstwa wiążąca (wyrównawcza)	-2	0

Mieszanka AC powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z mieszanki betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji lub oscylacji oraz walce ogumione.

**5.10. Połączenia technologiczne**

Połączenia technologiczne należy wykonać wg zasad określonych w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2014.

**6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT****6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Zasady ogólne kontroli jakości robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne" pkt. 6.

**6.2. Badania przed przystąpieniem do robót**

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez Inżyniera,
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

#### 6.3.1. Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy - Inżyniera).

#### 6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o wykorzystaniu badań Wykonawcy przy odbiorze robót, wraz z podstawowymi badaniami kontrolnymi według punktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonaniem warstwy nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg punktu 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych (tam, gdzie wymagane),
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

Ponadto Wykonawca wykona badania kontrolne, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się Wykonawcy w obecności Inżyniera. Badania odbywają się również wtedy, gdy Inżynier zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 4.

**Tablica 4. Rodzaj badań kontrolnych**

Lp.	Rodzaj badań
<b>1</b>	<b>Mieszanka mineralno-asfaltowa <sup>a)</sup></b>
1.1	- uziarnienie
1.2	- zawartość lepiszcza
1.3	- temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	- gęstość i zawartość wolnych przestrzeni
<b>2</b>	<b>Warstwa asfaltowa</b>

Lp.	Rodzaj badań
2.1	- wskaźnik zagęszczenia <sup>a)</sup>
2.2	- spadki poprzeczne
2.3	- równość podłużna i poprzeczna
2.4	- szerokość warstwy
2.5	- grubość lub ilość materiału
2.6	- zawartość wolnych przestrzeni <sup>a)</sup>
	- wytrzymałość na ścinanie (sczepność międzywarstwowa) <sup>a)</sup>
<sup>a)</sup> do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 3000 m <sup>2</sup> nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	

#### 6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W przypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Inżynier i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczaniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszt badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

### 6.4. Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

#### 6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

##### 6.4.1.1. Uwagi ogólne

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

##### 6.4.1.2. Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego

Temperatura mięknięcia lepiszcza (asfaltu) wyekstrahowanego z mieszanki mineralno-asfaltowej nie powinna przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 5.

**Tablica 5. Najwyższa temperatura mięknięcia wyekstrahowanego asfaltu drogowego**

Rodzaj	Temperatura mięknięcia, nie więcej niż [°C]
Asfalt drogowy	
50/70	63

##### 6.4.1.3. Zawartość lepiszcza

Zawartość rozpuszczalnego lepiszcza z każdej próbki pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo próbki pobranej z nawierzchni nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem podanych dopuszczalnych odchyłek w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy (tablica 6). Do wyników badań nie zalicza się badań kontrolnych dodatkowych (punkt 6.3.4).

Na etapie kontroli bieżącej wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej ocena każdej próbki będzie odnoszona do wymagania, jak dla ilości próbek min.20.

Przy odbiorze ostatecznym dopuszczalne odchyłki odnoszą się do ilości wykonanych badań mieszanki mineralno-asfaltowej dla warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej.

**Tablica 6. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości lepiszcza rozpuszczalnego, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8 <sup>a)</sup>	od 9 do 19 <sup>a)</sup>	≥ 20
Mieszanka drobnoziarnista	± 0,5	± 0,45	± 0,40	± 0,40	± 0,35	± 0,30
a) dodatkowo dopuszcza się maksymalnie jeden wynik, spośród wyników badań wziętych do obliczenia średniej arytmetycznej, którego odchyłka jest większa od dopuszczalnej odchyłki dotyczącej średniej arytmetycznej, lecz nie przekracza dopuszczalnej odchyłki jak do pojedynczego wyniku badania						

#### 6.4.1.4. Uziarnienie

Uziarnienie każdej próbki pobranej z luźnej mieszanki mineralno-asfaltowej nie może odbiegać od wartości projektowanej, z uwzględnieniem dopuszczalnych odchyłek, w zależności od liczby wyników badań z danego odcinka budowy. Wyniki badań nie uwzględniają badań kontrolnych dodatkowych (punkt 6.3.4).

W przypadku wymagań dotyczących uziarnienia, wyrażonych jako którekolwiek z:

- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,063 mm,
- zawartość kruszywa o wymiarze < 0,125 mm,
- zawartość kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm,
- zawartość kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm,
- zawartość ziaren grubych,

to żadna próbka nie może wykazywać uziarnienia odbiegającego o więcej niż wartość dopuszczalnych odchyłek podanych w tablicach 11 ÷ 15.

Wymagania dotyczące udziału kruszywa grubego, drobnego i wypełniacza powinny być spełnione jednocześnie.

Jeżeli w składzie mieszanki mineralno-asfaltowej określono dodatki kruszywa o szczególnych właściwościach, np. kruszywo rozjaśniające lub odporne na polerowanie, to dopuszczalna odchyłka zawartości tego kruszywa wynosi:

- ± 20% dla kruszywa grubego,
- ± 30% dla kruszywa drobnego.

Na etapie kontroli bieżącej wbudowywanej mieszanki mineralno-asfaltowej ocena każdej próbki będzie odnoszona do wymagania, jak dla ilości próbek min.20.

Przy odbiorze ostatecznym dopuszczalne odchyłki odnoszą się do ilości wykonanych badań mieszanki mineralno-asfaltowej dla warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej.

**Tablica 7. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,063 mm, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanka drobnoziarnista	± 3,0	± 2,7	± 2,4	± 2,1	± 1,8	± 1,5

**Tablica 8. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa o wymiarze < 0,125 mm, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20



AC drobnoziarnista	± 4	± 3,6	± 3,3	± 2,9	± 2,5	± 2,0
--------------------	-----	-------	-------	-------	-------	-------

**Tablica 9. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa drobnego o wymiarze od 0,063 mm do 2 mm, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 10. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości kruszywa grubego o wymiarze > 2 mm, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
AC	± 8	± 6,1	± 5,0	± 4,1	± 3,3	± 3,0

**Tablica 11. Dopuszczalne odchyłki pojedynczego wyniku badania i średniej arytmetycznej wyników badań zawartości ziaren grubych, [% (m/m)]**

Rodzaj mieszanki mineralno-asfaltowej	Liczba wyników badań					
	1	2	od 3 do 4	od 5 do 8	od 9 do 19	≥ 20
Mieszanka drobnoziarnista	-8, +5	-6,7; +4,7	-5,8; +4,5	-5,1; +4,3	-4,4; +4,1	± 4,0

#### 6.4.1.5. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla pobranej z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w punkcie 5.2.

#### 6.4.2. Warstwa asfaltowa

##### 6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczona według PN-EN 12697-36 powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy : ±0,5cm.

##### 6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekraczać wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 7. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonać według PN-EN 12697-6.

##### 6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne określone w tablicy 7.

##### 6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową , z tolerancją ± 0,5%.

##### 6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiar równości podłużnej należy wykonać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy L należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina, mierząc maksymalną

wysokość prześwitu pod łątą. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekraczać 6 mm.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jak dla równości podłużnej

#### 6.4.2.6. Wytrzymałość na ścinanie (szepność międzywarstwowa)

Kryteria szepności międzywarstwowej wg metody Leutnera w temperaturze +20°C przedstawiono w tablicy 12:

**Tablica 12. Kryteria szepności międzywarstwowej wg metody Leutnera w temperaturze +20°C**

Połączenie warstw	Kryterium szepności międzywarstwowej
Ścieralna-wiążąca	1,0 MPa
Wiążąca-podbudowa	0,7 MPa
Podbudowa-podbudowa	0,6 MPa

#### 6.4.2.7. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją  $\pm 1$  cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinny różnić się od dokumentacji projektowej o więcej niż  $\pm 5$  cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest 1 m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Wykonana warstwa podlega odbiorowi wg zasad określonych w ST D.00.00.00. „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m<sup>2</sup> wykonanej warstwy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- koszt zapewnienia niezbędnych czynników produkcji,
- zakup i dostarczenie materiałów do wytwórni,
- opracowanie recepty laboratoryjnej wraz z przeprowadzeniem wymaganych badań,
- wykonanie odcinka próbnego z wykonaniem niezbędnych pomiarów i sprawdzeń,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- wytworzenie mieszanki mineralno-bitumicznej AC,
- transport mieszanki do miejsca wbudowania,
- oczyszczenie i skropienie podłoża
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,
- wykonanie połączeń podłużnych i poprzecznych,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- koszt utrzymania czystości na przylegających drogach
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w ST.

### 9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, nie zaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton asfaltowy
PN-EN 13108-21	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 21: Zakładowa Kontrola Produkcji
PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
PN-EN 14188-1	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
PN-EN 14188-2	Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na zimno

### 10.2. Wymagania techniczne

- 1 WT-1 2014 Kruszywa. Wymagania Techniczne Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych.

- 2 WT-2 2014 Nawierzchnie asfaltowe. Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych.
- 3 WT-3 2009 Emulsje asfaltowe. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych.

### **10.3. Inne dokumenty**

- 1 Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
- 2 Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, GDDP– IBDiM, 1997 r.

## **D.06.04.01 ODTWORZENIE ROWÓW PRZYDROŻNYCH**

### **1. WSTĘP**

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

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem istniejących rowów przydrożnych.

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

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

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

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z oczyszczaniem, pogłębianiem oraz profilowaniem dna i skarp rowu.

#### **1.4. Określenia podstawowe**

- 1.4.1. Rów - otwarty wykop o głębokości co najmniej 30 cm, który zbiera i odprowadza wodę.
- 1.4.2. Rów przydrożny - rów zbierający wodę z korony drogi.
- 1.4.3. Rów odpływowy - rów odprowadzający wodę poza pas drogowy.
- 1.4.4. Rów stokowy - rów zbierający wodę spływającą ze stoku.
- 1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

### **2. MATERIAŁY**

Materiały nie występują.

### **3. SPRZĘT**

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

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

#### **3.2. Sprzęt do wykonywania robót remontowych i utrzymaniowych**

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

- koparek podsiębiernych,
- spycharek lemieszowych,
- równiarek samojezdnych lub przyczepnych,
- urządzeń kontrolno-pomiarowych,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych.

### **4. TRANSPORT**

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

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

## 4.2. Transport materiałów

Przy wykonywaniu robót określonych w niniejszej SST, można korzystać z dowolnych środków transportowych.

## 5. WYKONANIE ROBÓT

### 5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

### 5.2. Oczyszczenie rowu

Oczyszczenie rowu polega na wybraniu namułu naniesionego przez wodę, ścięciu trawy i krzaków w obrębie rowu.

### 5.3. Pogłębianie i wyprofilowanie dna i skarp rowu

W wyniku prac remontowych należy uzyskać wymiary geometryczne rowu i skarp dla rowu przydrożnego w kształcie trapezowym, zgodne z PN-S-02204:

- szerokość dna co najmniej 0,40 m,
- nachylenie skarp od 1:1,5 do 1:3,
- głębokość od 0,30 m do 1,20 m, liczona jako różnica poziomów dna i niższej krawędzi górnej rowu;

Najmniejszy dopuszczalny spadek podłużny rowu powinien wynosić 0,2%; w wyjątkowych sytuacjach na odcinkach nie przekraczających 200 m - 0,1%.

Największy spadek podłużny rowu nie powinien przekraczać:

- a) przy nieumocnionych skarpach i dnie
  - w gruntach piaszczystych - 1,5%,
  - w gruntach piaszczysto-gliniastych, pylastych - 2,0%,
  - w gruntach gliniastych i ilastych - 3,0%,
  - w gruntach skalistych - 10,0%;
- b) przy umocnionych skarpach i dnie
  - matą trawiastą - 2,0%,
  - darnią - 3,0%,
  - faszyną - 4,0%,
  - brukiem na sucho - 6,0%,
  - elementami betonowymi - 10,0%,
  - brukiem na podsypce cementowo-piaskowej - 15,0%.

### 5.4. Roboty wykończeniowe

Namuł i nadmiar gruntu pochodzącego z remontowanych rowów i skarp należy wywieźć poza obręb pasa drogowego i rozplantować w miejscu zaakceptowanym przez Inżyniera.

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami ST lub wskazaniami Inżyniera.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Pomiary cech geometrycznych remontowanego rowu i skarp

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podaje tablica 1.

Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Spadek podłużny rowu	1 km na każde 5 km drogi
2	Szerokość i głębokość rowu	1 raz na 100 m

3	Powierzchnia skarp	1 raz na 100 m
---	--------------------	----------------

#### **6.2.1. Spadki podłużne rowu**

Spadki podłużne rowu powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją  $\pm 0,5\%$  spadku.

#### **6.2.2. Szerokość i głębokość rowu**

Szerokość i głębokość rowu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją  $\pm 5$  cm.

#### **6.2.3. Powierzchnia skarp**

Powierzchnię skarp należy sprawdzać szablonem. Prześwit między skarpą a szablonem nie powinien przekraczać 3cm.

### **7. OBMIAR ROBÓT**

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

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

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

Jednostką obmiarową jest m (metr) odtwarzanego rowu.

### **8. ODBIÓR ROBÓT**

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

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

### **9. PODSTAWA PŁATNOŚCI**

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

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. i obejmują wykonanie odtworzenia rowów przydrożnych głębokości namułu 20cm.

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

Cena wykonania 1 m remontowanego rowu obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie rowu,
- pogłębianie i profilowanie rowu,
- ścięcie trawy i krzaków,
- odwiezienie urobku,
- roboty wykończeniowe,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

### **10. PRZEPISY ZWIĄZANE**

#### **10.1. Normy**

1. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg





**D.07.02.01 OZNAKOWANIE PIONOWE****1. WSTĘP****1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oznakowaniem pionowym.

**1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej ST**

Specyfikacja Techniczna (ST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót zgodnie z ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych Specyfikacjami Technicznymi ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji mają zastosowanie przy wykonywaniu robót związanych z wykonywaniem i odbiorem robót związanych z montażem tarcz znaków oznakowania pionowego stosowanego na drogach w kategorii znaków A,B,C,D,E,F,G,T,U,W w postaci:

- znaków ostrzegawczych,
- znaków zakazu i nakazu,
- znaków informacyjnych,
- znaków kierunku i miejscowości,
- znaków uzupełniających.

Stosuje się pięć grup wielkości znaków ostrzegawczych, zakazu, nakazu, informacyjnych oraz kierunku i miejscowości, zgodnie ze „Szczegółowymi warunkami technicznymi dla znaków drogowych pionowych i warunków ich umieszczania na drogach” Zał. Nr 1 do Rozporządzenia Ministra Infrastruktury (Dz. U. z dnia 23 grudnia 2003 r).

**1.4. Określenia podstawowe**

Przyjmuje się następujące określenia podstawowe:

- 1.4.1. Znak pionowy** – znak wykonany w postaci tarczy lub tablicy z napisami albo symbolami, zwykle umieszczany na konstrukcji wsporczej.
- 1.4.2. Tarcza znaku** - element konstrukcyjny, na powierzchni, którego umieszczana jest treść znaku. Tarcza może być wykonana z różnych materiałów (stal, aluminium, tworzywa sztuczne itp.) jako jednolita lub składana
- 1.4.3. Lico znaku** - jest to przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią wykonaną techniką sitodruku, wyklejaną z folii odblaskowej lub wykonaną z transparentnych folii ploterowych. Lico znaku stosowane na drogach krajowych winno być wykonane z folii odblaskowych typu 1,2 lub mikropryzmatycznych stosownie do miejsca przeznaczenia danego znaku.
- 1.4.4. Znak nowy** - znak użytkowy (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.
- 1.4.5. Konstrukcja wsporcza znaku** – słup (słupy), wysięgniki, wsporniki itp. przystosowane do przenoszenia obciążeń zmiennych i stałych, na którym zamocowana jest tarcza znaku wraz z elementami służącymi do jej przymocowania ( śruby, zaciski, taśmy, uchwyty itp.)
- 1.4.6. Konstrukcja wsporcza z cechami pasywnego bezpieczeństwa** – konstrukcja wsporcza, która została zaprojektowana zgodnie z przepisami, obowiązującymi w normie PN-EN 12767 oraz zasadami wiedzy technicznej w sposób zapewniający spełnienie wymagań podstawowych w zakresie dotyczącym bezpieczeństwa konstrukcji, bezpieczeństwa użytkowania oraz warunków ochrony środowiska. Wymiary gabarytowe poszczególnych elementów, wykonane są zgodnie z dokumentacją techniczną jako zunifikowane i powtarzalne.

**1.4.7. Fundament** – element obiektu /tu stopa, płyta/, której zadaniem jest przeniesienie obciążeń z konstrukcji na podłoże gruntowe.

**1.4.8.** Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt.1.4.

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

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz zgodność z poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.1.5.

## **2. MATERIAŁY**

### **2.1. Wymagania ogólne dotyczące materiałów**

Wymagania ogólne stosowania materiałów, ich pozyskania i składowania podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne”, pkt.2.

Znaki drogowe pionowe użyte przez Wykonawcę przy realizacji zamówienia, z przeznaczeniem do zastosowania w obiekcie budowlanym w sposób trwały, winny posiadać właściwości użytkowe umożliwiające prawidłowo zaprojektowanym i wykonanym obiektom budowlanym spełnienie wymagań podstawowych, o których mowa w art. 5 ust. 1 pkt. 1 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. prawo budowlane (Dz.U. Nr 89 poz. 414) i być wprowadzone do obrotu zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r. (Dz.U. Nr 92, p, poz. 881) i rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 11 sierpnia 2004 r. W sprawie deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. Nr 198 poz. 2041). Zastrzeżenie powyższe uwzględniając art. 10 ustawy o wyrobach budowlanych z dnia 16 kwietnia 2004 r., nie dotyczy znaków kierunku i miejscowości wykonanych według indywidualnej dokumentacji technicznej, sporządzonej przez projektanta obiektu lub z nim uzgodnionej, dla których producent wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu budowlanego z tą dokumentacją oraz z przepisami.

Aprobata techniczna dla materiałów

Każdy materiał zastosowany do wykonania pionowego znaku drogowego i elementów montażowych, na który nie ma Polskiej Normy (PN) lub normy europejskiej musi posiadać certyfikat lub świadectwo dopuszczenia do stosowania w budownictwie lub aprobatę techniczną wydaną przez IBDiM. Montowane znaki muszą posiadać oznaczenie znakiem budowlanym B.

### **2.2. Materiały stosowane do fundamentów**

Fundamenty do zamocowania konstrukcji wsporczych dla znaków i tablic mogą być wykonane jako :

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Klasa betonu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06250:1988.

Fundamenty do posadowienia konstrukcji powinny być wykonane z betonu klasy nie mniejszej niż B20. Konstrukcje betonowe i żelbetowe należy wykonać zgodnie z PN-B-03264:2002. Kotwy fundamentowe wykonane wg PN-B-03215:1998, należy osadzić w szablony uniemożliwiającym ich wzajemne przemieszczenie podczas wykonywania stopy. Konstrukcję kotew należy połączyć w trwały sposób ze zbrojeniem nośnym stopy.

#### **2.3.1. Cement**

Cement stosowany do betonu powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 197.

#### **2.3.2. Kruszywo**

Kruszywo stosowane do betonu powinno odpowiadać wymaganiom normy PN-EN 12620. Zaleca się stosowanie kruszywa o marce nie niższej niż klasa betonu.

#### **2.3.3. Woda**

Woda stosowana do betonu powinna spełniać wymagania normy PN-EN 1008.

#### **2.3.4. Domieszki chemiczne**

Domieszki chemiczne do betonu mogą być stosowane, jeśli przewiduje je Dokumentacja Projektowa lub wskazania Inżyniera. Powinny wtedy odpowiadać wymaganiom PN-EN 480.

#### **2.3.5. Pręty zbrojenia**

Pręty zbrojenia w fundamentach z betonu zbrojonego powinny odpowiadać wymaganiom PN-B-06251.

### 2.3. Konstrukcje wsporcze znaków pionowych

#### 2.4.1. Charakterystyka ogólna konstrukcji

Konstrukcje wsporcze znaków pionowych i tablic należy wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń, zgodnie z propozycją Wykonawcy zaakceptowaną przez Inżyniera.

Konstrukcje wsporcze można wykonać z ocynkowanych rur lub kątowników względnie innych kształtowników, zaakceptowanych przez Inżyniera.

Wymiary i najważniejsze charakterystyki elementów konstrukcji wsporczej z rur i kątowników podano w tablicy 1 i 2.

Tablica 1 Rury stalowe okrągłe bez szwu walcowane na gorąco wg PN-H-74219

Średnica zewnętrzna mm	Grubość ścianki mm	Masa 1 m kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			Średnicy zewnętrznej	Grubości ścianki
44,5	od 2,6 do 11,0	od 2,69 do 9,09		
48,3	od 2,6 do 11,0	od 2,93 do 10,01		
51,0	od 2,6 do 12,5	od 3,10 do 11,9		
54,0	od 2,6 do 14,2	od 3,30 do 13,9		
57,0	od 2,9 do 14,2	od 3,87 do 15,0		
60,3	od 2,9 do 14,2	od 4,11 do 16,1		
63,5	od 2,9 do 16,0	od 4,33 do 18,7		
70,0	od 2,9 do 16,0	od 4,80 do 21,3		
76,1	od 2,9 do 20,0	od 5,24 do 27,7	± 1,25%	± 15%
82,5	od 3,2 do 20,0	od 6,26 do 30,8		
88,9	od 3,2 do 34,0	od 6,76 do 34,0		
101,6	od 3,6 do 20,0	od 8,70 do 40,2		
102,0	od 4,0 do 12,0	od 9,67 do 26,6		
108,0	od 3,6 do 20,0	od 9,27 do 43,4		
114,0	od 4,0 do 14,0	od 10,9 do 34,5		
114,3	od 3,6 do 20,0	od 9,83 do 46,5		
121,0	od 4,0 do 16,0	od 11,5 do 41,4		

Tablica 2 Kątowniki równoramienne wg PN-H-93401

Wymiary ramion mm	Grubość ramienia mm	Masa 1 m kątownika kg/m	Dopuszczalne odchyłki	
			Długość ramienia	Grubości ramion
40x40	od 4 do 5	od 2,42 do 2,97	± 1	± 0,4

45x45	od 4 do 5	od 2,74 do 3,38	$\pm 1$	$\pm 0,4$
50x50	od 4 do 6	od 3,06 do 4,47	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
60x60	od 5 do 8	od 4,57 do 7,09	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
65x65	od 6 do 9	od 5,91 do 8,62	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
75x75	od 5 do 9	od 5,76 do 10,00	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
80x80	od 6 do 10	od 7,34 do 11,90	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
90x90	od 6 do 11	od 8,30 do 14,70	$\pm 1,5$	$\pm 0,5$
100x100	od 8 do 12	od 12,20 do 17,80	$\pm 2$	$\pm 0,6$

#### 2.4.2. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74219, PN-H-74220 lub innej normy zaakceptowanej przez Inżyniera.

Powierzchnia zewnętrzna i wewnętrzna rur nie powinna wykazywać wad w postaci łusek, pęknięć, zwalcowań i naderwań. Dopuszczalne są nieznaczne nierówności, pojedyncze rysy wynikające z procesu wytwarzania, mieszczące się w granicach dopuszczalnych odchyłek wymiarowych.

Końce rur powinny być obcięte równo i prostopadłe do osi rury. Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach :

- dokładnych, zgodnie z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką  $\pm 10$  mm,
- wielokrotnych w stosunku do zamówionych długości dokładnych poniżej 3 m z naddatkiem 5 mm na każde cięcie i z dopuszczalną odchyłką dla całej długości wielokrotnej, jak dla długości dokładnych.

Rury powinny być proste. Dopuszczalna miejscowa krzywizna nie powinna przekraczać 1,5 mm na 1 m długości rury.

Rury powinny być wykonane ze stali w gatunkach dopuszczonych przez normy (np. R55, R65, 18G2A) : PN-H-84023-07, PN-H-84018, PN-H-84019, PN-H-84030-02 lub inne normy.

Do ocynkowania rur stosuje się gatunek cynku Raf według PN-H-82200. Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie (dotyczy średnic 31,8 mm i większych i grubości ścianek 3,2 mm i większych) lub na przywieszkach metalowych (dotyczy średnic i grubości mniejszych od wyżej wymienionych). Cechowanie na rurze lub przywieszce powinno, co najmniej obejmować : znak wytwórcy, znak stali i numer wytopu.

#### 2.4.3. Kształtowniki

Kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-93010. Powierzchnia kształtownika powinna być charakterystyczna dla procesu walcowania i wolna od wad jak widoczne łuski, pęknięcia, zwalcowania i naderwania. Dopuszczalne są usunięte wady przez szlifowanie lub dłutowanie z tym, że obrobiona powierzchnia powinna mieć łagodne wycięcie i zaokrąglone brzegi, a grubość kształtownika nie może zmniejszyć się poza dopuszczalną dolną odchyłkę wymiarową dla kształtownika.

Kształtowniki powinny być obcięte prostopadłe do osi wzdłużnej kształtownika. Powierzchnia końców kształtownika nie powinna wykazywać rzadzin, rozwarstwień, pęknięć i śladów jamy skurczowej widocznych nieuzbrojonym okiem.

Kształtowniki powinny być ze stali St3W lub St4W oraz mieć własności mechaniczne według PN-H-84020 – tablica 3 lub innej uzgodnionej stali i normy pomiędzy Zamawiającym i wytwórcą.

Kształtowniki mogą być dostarczone luzem lub w wiązkach z tym, że kształtowniki o masie do 25 kg/m dostarcza się tylko w wiązkach.

Tablica 3 Podstawowe własności kształtowników według PN-H-84020

Stal	Granica plastyczności, MPa, minimum dla wyrobów o grubości lub średnicy, w mm						Wytrzymałość na rozciąganie, MPa, dla wyrobów o grubości lub śred. w mm	
	do 40	od 40 do 65	od 65 do 80	od 80 do 100	od 100 do 150	od 150 do 200	do 100	od 100 do 200
St3W	225	215	205	205	195	185	od 360 do 490	od 340 do 490
St4W	265	255	245	235	225	215	od 420 do 550	od 400 do 550

#### 2.4.3. Elektrody lub drut spawalniczy

Jeśli Dokumentacja Projektowa, ST lub Inżynier przewidują wykonanie spawanych połączeń elementów, to elektroda powinna spełniać wymagania BN-82/4131-03 lub PN-M-69430, względnie innej uzgodnionej normy, a drut spawalniczy powinien spełniać wymagania PN-M-69420, odpowiednio dla spawania gazowego acetylenowo – tlenowego lub innego zaakceptowanego przez Inżyniera.

Średnica elektrody lub drutu powinna wynosić połowę grubości elementów łączonych lub 6 do 8 mm, gdy elementy łączone są grubsze niż 15 mm.

Powierzchnia elektrody lub drutu powinna być czysta i gładka, bez rdzy, zgorzeliny, brudu lub smarów.

Do każdej partii elektrod lub drutów wytwórca powinien dostarczyć zaświadczenie, w którym podane są następujące wyniki badań : oględziny zewnętrzne, sprawdzenie wymiarów, sprawdzenie składu chemicznego, sprawdzenie wytrzymałości na rozciąganie, sprawdzenie pakowania oraz stwierdzenie zgodności własności elektrod lub drutów z normą.

Elektrody, druty i pręty powinny być przechowywane w suchych pomieszczeniach wolnych od czynników wywołujących korozję.

Konstrukcje wsporcze tablic należy wykonać zgodnie z dokumentacją projektową, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi propozycje konstrukcji dostosowanej do wymiarów tablic. Wymiary gabarytowe poszczególnych elementów, wykonane muszą być zgodnie z dokumentacją techniczną jako zunifikowane i powtarzalne ze stopu aluminium wg normy PN-EN 573-3:1998.

#### 2.4.4. Powłoki metalizacyjne cynkowe

Powłoka metalizacyjna cynkowa powinna być z cynku o czystości nie mniejszej niż 99,5% i odpowiadać wymaganiom BN-89/1076-02 (PN-EN 1179). Powierzchnia powłoki powinna być jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

Tablica 4 Minimalna grubość powłoki metalizacyjnej cynkowej narażonej na działanie korozji atmosferycznej według BN-89/1076-02

Agresywność korozyjna atmosfery według PN-H-04651	Minimalna grubość powłoki, $\mu\text{m}$ , przy wymaganej trwałości w latach	
	10	20
umiarkowana	120	160
ciężka	160 M	200 M
M – powłoka pokryta dwoma lub większą liczbą warstw powłoki malarskiej		

#### 2.4.5. Gwarancja producenta lub dostawcy na konstrukcję wsporczą

Producent lub dostawca każdej konstrukcji wsporczej zobowiązany jest do wydania gwarancji na okres trwałości znaku uzgodniony z odbiorcą. Przedmiotem gwarancji są właściwości techniczne oraz trwałość zabezpieczenia antykorozyjnego.

Producent lub dostawca konstrukcji winien określić ich trwałość oraz warunki gwarancji oraz udostępnić

na życzenie odbiorcy :

- instrukcje montażu konstrukcji,
- instrukcje utrzymania konstrukcji,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.

## **2.4. Tarcza znaku, tablicy**

### **2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne**

Materiały użyte na lico, tarcze znaków i tablic, elementy konstrukcyjne, a także na wykończenia znaku muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatur, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływanie chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) – przez cały okres trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

### **2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku**

Producent lub dostawca znaku winien określić trwałość znaku oraz warunki gwarancji oraz udostępnić na życzenie odbiorcy:

- instrukcje montażu znaku,
- instrukcje utrzymania znaku,
- dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu.

### **2.5.3. Materiały do wykonania tarczy znaku**

Tarcze tablic stalowych należy wykonać z blachy ocynkowanej ogniowo o grubości 1,5 mm. spełniającej normę PN-EN 10142+A1

Blacha winna być zabezpieczona przed korozją obustronnie powłoką cynku o grubości 275g/m<sup>2</sup>. Nie dopuszcza się stosowania stalowych tarcz tablic, zabezpieczonych przed korozją jedynie farbami antykorozyjnymi. Całą tarczę tablicy należy zabezpieczyć dodatkowo antykorozyjnie warstwą fosforanową, która zapewni dobrą przyczepność farby proszkowej oraz zapobiegnie procesowi korozji podpowłokowej. Tylną stronę tarczy należy pokryć warstwą lakieru proszkowego poliestrowego o grubości minimum 60 µm. Wymagana jest taka przyczepność lakieru do podłoża i jego elastyczność, aby przy zgięciu pomalowanej próbki pod kątem 90° i promieniu zagięcia 6 mm nie nastąpiło pękanie powłoki farby. Trwałość powłoki lakierniczej ma być nie mniejsza niż okres użytkowania znaku. Przed przystąpieniem do robót zarówno jakość materiału na powłoki tarczy znaków jak również doświadczenie podwykonawcy wykonującego oznakowanie winny uzyskać akceptację Zamawiającego.

Tarcze tablic aluminiowych należy wykonać z blachy aluminiowej grubości 2 mm spełniającej parametry normy EN-1050A/H18. W przypadku tablic wielkogabarytowych o powierzchni powyżej 5 m<sup>2</sup> grubość blachy powinna wynosić 2,5mm

### **2.5.4. Warunki wykonywania tarczy znaku**

Tarcze znaków muszą być równe i gładkie - bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgłęć, nierówności.

Krawędzie tarczy znaków winny być usztywnione na pełnym obwodzie poprzez jej podwójne wywinicie bez nacięć na narożnikach, przy czym szerokość drugiego zagięcia prostopadłego względem pierwszego nie powinna być mniejsza niż 5 mm. Zniekształcenia krawędzi, powstałe po tłoczeniu i innych procesach technologicznych są niedopuszczalne.

Tarcze znaków winny posiadać profile konstrukcyjno – montażowe umieszczone w układzie poziomym służące do mocowania uchwytów. Nie dopuszcza się systemu montażowego polegającego na przewierceniu tarczy i lica znaku. Dopuszcza się możliwość stosowania innego systemu montażu tarcz na konstrukcjach wsporczych pod warunkiem uzyskania akceptacji ze strony Inżyniera

Tarcze tablic muszą być równe i gładkie - bez odkształceń płaszczyzny, w tym pofałdowań, wgłęć, nierówności.

Krawędzie tarczy muszą być równe i nieostre. Zniekształcenia krawędzi, powstałe po tłoczeniu i innych procesach technologicznych są niedopuszczalne.

Tarcze tablic stalowych winny być wzmocnione stalowymi profilami konstrukcyjno - montażowymi umieszczonymi w układzie poziomym Tarcze aluminiowych należy wyposażyć w poziome profile usztywniające wykonane z kształowników aluminiowych. Dla tablic wykonanych z folii odblaskowych typu 2 oraz mikropryzmatycznych należy zastosować w celu zabezpieczenia lica profil opasający tablicę wykonany w formie ramy o min szerokości 40 mm Należy zastosować odpowiednio ramę z kształownika stalowego lub aluminiowego stosownie do rodzaju tarczy tablicy.

### **2.5.5. Folie odblaskowe**

Strony czołowe znaków zawierające ich treść (lico znaku) należy wykonać z materiałów odblaskowych typu 1, 2 lub pryzmatyczne (typ 3) zgodnie ze specyfikacją zamawiającego.

Folie odblaskowe po aplikacji na tarcze znaków muszą posiadać odpowiednie właściwości fotometryczne zachowując minimalne wartości gęstości powierzchniowej współczynnika odblasku w gwarantowanym przez producenta folii okresie trwałości, oraz pełne związanie folii z tarczą znaku przez cały ten okres. Niedopuszczalne są lokalne nie doklejenia, odklejenia lub odstawanie folii na jej powierzchni. Połączenie folii z tarczą powinno uniemożliwić odklejenie od tarczy bez jej zniszczenia. Okres trwałości znaku wykonanego przy użyciu folii powinien wynosić, co najmniej 7 lat dla lic wykonanych z folii typu 1 i 10 lat dla lic wykonanych z folii typu 2 i folii pryzmatycznych

Parametry fotometryczne jak i kształty symboli i rozmiary znaków winny być zgodne z Dz. U. RP, Zał. do nru 220, poz. 2181 z dnia 23 grudnia 2003 r.

Każdy powtarzalny symbol znaku oraz obwódki znaków trójkątnych, okrągłych, prostokątnych muszą być wykonane metodą sitodruku przy zastosowaniu farb transparentnych odpowiednich dla typu i rodzaju folii odblaskowych. Farby sitodrukowe muszą zapewnić odporność na działanie promieniowania UV i trwałość nie niższą niż trwałość użytej folii. Powstałe zacieki przy nanoszeniu farb transparentnych na odblaskową część znaku nie mogą być większe niż 0.3 mm w każdym kierunku. Powierzchnia lica znaku powinna być równa i gładka wolna od występowania lokalnych nierówności, pofałdowań lub przebarwienia koloru.

Dla tablic wykonanych folii odblaskowej typu 1 treści tablicy należy wykonać poprzez naklejenie na zaaplikowane w odpowiednim kolorze tło liter wyciętych wykrojnikami z folii typu 1, natomiast przy foliach typ 2 i pryzmatycznych treść tablicy należy wykonać z kolorowych transparentnych folii ploterowych poprzez wybranie liter i symboli stanowiących treść tablicy. Tak przygotowane lico tablicy należy nakleić na uprzednio wyklejoną powierzchnię tablicy białą folią odblaskową typu 2 lub pryzmatyczną w taki sposób, aby pod powierzchnią folii ploterowej nie powstały żadne pęcherze powietrzne, fałdy i nierówności aplikacji. Dla zapewnienia właściwej czytelności treści tablic w różnych warunkach atmosferycznych (przy dużych i szybko zmieniających się różnicach temperatur i wilgotności powietrza), na lica tablic należy dla wskazanych tablic nanieść dodatkową folię bezbarwną zmniejszającą współczynnik napięcia powierzchniowego. Folia ta musi być kompatybilna z użytymi pozostałymi materiałami służącymi do wykonania lica tablicy.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych pryzmatycznych (typ 3) podano w tablicach 5, 6 i 7.

**Tablica 5.** Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii pryzmatycznej (typ 3)  
( $\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$ )

$R_A(\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1})$ $\beta_2 = 0^\circ, \epsilon = 0^\circ$	$\alpha = 0.1^\circ$			$\alpha = 0.2^\circ$			$\alpha = 0.33^\circ$		
Barwa	$\beta_1 =$			$\beta_1 =$			$\beta_1 =$		
	5°	20°	30°	5°	20°	30°	5°	20°	30°
Biała	850	600	425	625	450	325	425	300	335
Żółta	550	390	275	400	290	210	275	195	145
Czerwona	170	120	85	125	90	65	85	60	45
Niebieska	55	40	28	40	30	20	28	20	15
Zielona	85	60	40	60	45	30	40	30	20

**Tablica 6.** Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii pryzmatycznej (typ 3)  
( $\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$ )

$R_A(\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1})$ $\beta_2 = 0^\circ, \epsilon = 0^\circ$	$\alpha = 0.5^\circ$				$\alpha = 1.0^\circ$				$\alpha = 1.5^\circ$			
Barwa	$\beta_1 =$				$\beta_1 =$				$\beta_1 =$			
	5°	20°	30°	40°	5°	20°	30°	40°	5°	20°	30°	40°
Biała	320	240	160	80	120	90	60	30	32	24	16	8
Żółta	224	168	112	56	84	63	42	21	22	16,5	11	5,5
Czerwona	64	48	32	16	24	18	12	6	6,5	5	3	1,5
Niebieska	16	12	8	4	6	4,5	3	1,5	1,5	1	-	-
Zielona	32	24	16	8	12	9	6	3	3	2,5	1,5	1

**Tablica 7.** Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej pryzmatycznej (typ 3)

Barwa	1		2		3		4		współcz. luminancji
	x	y	x	y	x	Y	x	y	$\beta$
Biała	0,305	0,315	0,335	0,345	0,325	0,355	0,295	0,325	$\geq 0,40$
Żółta	0,494	0,505	0,470	0,480	0,513	0,437	0,545	0,454	$\geq 0,24$
Czerwona	0,735	0,265	0,700	0,250	0,610	0,340	0,660	0,340	$\geq 0,03$
Zielona	0,110	0,415	0,170	0,415	0,170	0,500	0,110	0,500	$\geq 0,03$
Niebieska	0,130	0,090	0,160	0,090	0,160	0,140	0,130	0,140	$\geq 0,01$

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 2 podano w tablicach 8 i 9.

**Tablica 8.** Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii typu 2 ( $\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$ )

Geometria pomiaru	Barwa							
Kąt obserwacji $\alpha$	Kąt oświetlenia $\beta$	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	pomarańczowa	brązowa
0,2°	+5°	250	170	45	45	20	100	12
	+30°	150	100	25	25	11	60	8,5
	+40°	110	70	15	12	8	29	5
0,33°	+5°	180	122	25	21	14	65	8,5
	+30°	100	67	14	12	8	40	5
	+40°	95	64	13	11	7	20	3
2°	+5°	5	3	0,8	0,6	0,2	1,5	0,2
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,9	0,2
	+40°	1,5	1	0,3	0,2	-	0,8	-

**Tablica 9.** Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 2

Barwa	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminacji $\beta$
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,27$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,16$
Pomarańczowa	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,14$
Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,03$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,03$
Brązowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$\geq 0,03$
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,12$

Symbole, kolorystyka, wymiary, wyokrąglenie naroży, wysokości liter powinny być ściśle zgodne z Załącznikiem 1 Rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dn. 3 lipca 2003 r.

Wymagania dotyczące parametrów technicznych folii odblaskowych typu 1, podano w tablicach 10 i 11.

**Tablica 10.** Wymagania odnośnie współczynnika retrorefleksji (odblasku) dla folii typu 1 ( $\text{cd m}^{-2}\text{lx}^{-1}$ )

Geometria pomiaru	Barwa							
Kąt obserwacji $\alpha$	Kąt oświetlenia $\beta$	biała	żółta	czerwona	zielona	niebieska	pomarańczowa	brązowa
0,2°	+5°	70	50	14,5	9	4	25	1,0
	+30°	30	22	6	3,5	1,7	7	0,3
	+40°	10	7	2	1,5	0,5	2,2	0,1
0,33°	+5°	50	35	10	7	2	20	0,6
	+30°	24	16	4	3	1	4,5	0,2
	+40°	9	6	1,8	1,2	0,4	2,2	-
2°	+5°	5	3	0,8	0,6	0,2	1,2	-
	+30°	2,5	1,5	0,4	0,3	0,1	0,6	-



	+40°	1,5	1	0,3	0,2	-	0,4	-
--	------	-----	---	-----	-----	---	-----	---

**Tablica 11.** Współrzędne chromatyczności i współczynnik luminacji dla folii odblaskowej typu 1

Barwa	Współrzędne punktów narożnych								Współczynnik luminacji $\beta$
	1		2		3		4		
	x	y	x	y	x	y	x	y	
Biała	0,355	0,355	0,305	0,305	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,35$
Żółta	0,545	0,454	0,487	0,423	0,427	0,483	0,465	0,534	$\geq 0,27$
Pomarańczowa	0,610	0,390	0,535	0,375	0,506	0,404	0,570	0,429	$\geq 0,15$
Czerwona	0,735	0,265	0,674	0,236	0,569	0,341	0,655	0,345	$\geq 0,05$
Niebieska	0,078	0,171	0,150	0,220	0,210	0,160	0,137	0,038	$\geq 0,01$
Zielona	0,007	0,703	0,248	0,409	0,177	0,362	0,026	0,399	$\geq 0,04$
Brązowa	0,455	0,397	0,523	0,429	0,479	0,373	0,558	0,394	$\geq 0,03$
Szara	0,350	0,360	0,300	0,310	0,285	0,325	0,335	0,375	$\geq 0,12$

**2.5. Materiały do montażu znaków**

Wszystkie ocynkowane łączniki metalowe przewidziane do mocowania między sobą elementów konstrukcji wsporczych znaków jak śruby listwy, wkręty, nakrętki itp. powinny być czyste, gładkie, bez pęknięć, naderwań, rozwarstwień i wypukłych karbów. Łączniki mogą być dostarczane w pudełkach tekturowych, pojemnikach blaszanych lub paletach w zależności od wielkości.

**2.6. FUNDAMENTY POD KONSTRUKCJE WSPORCZE**

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów Wykonawca opracuje i przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1:2003. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03215:1998. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

Fundamenty należy wykonywać na warstwie wyrównawczej z chudego betonu wg PN-S-96013:1997, grubości min. 10cm.

Beton na fundament powinien spełniać dodatkowo poniższe warunki, wg PN-88/B-06250:

- nasiąkliwość  $\leq 5\%$ ,
- mrozoodporność F150.

**2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów**

Wykonawca powinien zapewnić wszystkim materiałom warunki przechowywania i składowania zapewniające zachowanie ich jakości i przydatności do robót oraz zgodność z wymaganiami niniejszej ST. Odpowiedzialność za wady materiałów powstałe w czasie przechowywania i składowania ponosi Wykonawca.

Znaki powinny być przechowywane w pomieszczeniach suchych, z dala od materiałów działających korodująco i warunkach zabezpieczających przed zniszczeniem.

**2.8. Wymagania konstrukcyjne dla znaków i tablic**

Znaki i tablice powinny spełniać następujące wymagania normy PN-EN 12899-1 w zakresie podanym w tabeli:

Parametr	Wymaganie	Jednostka	Klasa wg PN-EN 12899-1
1	2	3	4
Wytrzymałość na obciążenie siłą naporu wiatru	$\geq 0,60$	kN·m <sup>-2</sup>	WL2

Wytrzymałość na obciążenie skupione	$\geq 0,50$	kN	PL2
Chwilowe odkształcenie zginające	$\leq 25$	mm/m	TBD4
Chwilowe odkształcenie skrętne	$\leq 0,02$ $\leq 0,11$ $\leq 0,57$ $\leq 1,15$	stopień· m	TDT1 TDT3 TDT5 TDT6*
Odkształcenie trwałe	20% odkształcenia chwilowego	mm/m lub stopień· m	-
* -klasę TDT3 stosuje się dla tablic na 2 lub więcej podporach, klasę TDT5 dla tablic na jednej podporze, klasę TDT1 dla tablic na konstrukcjach bramowych, klasę TDT6 dla tablic na konstrukcjach wysięgnikowych			

### 3. SPRZĘT

#### 3.1. Wymagania ogólne dotyczące sprzętu

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

#### 3.2. Sprzęt do wykonania robót w terenie

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu sprawnego technicznie :

- koparek kołowych lub koparek gąsienicowych,
- betoniarek przewoźnych do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- agregatów prądotwórczych,
- dźwig lub samochód z HDS,
- podnośnik koszowy
- ewentualnie wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

#### 3.3. Sprzęt do wykonania wymiany tarcz znaków i tablic

Wykonawca przystępujący do wykonania wymiany oznakowania pionowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu sprawnego technicznie:

- środków transportowych do przewozu materiałów,
- agregatów prądotwórczych
- sprzętu spawalniczego.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Wymagania ogólne dotyczące transportu

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

#### 4.2. Przewóz materiałów do znakowania pionowego

Transport znaków oraz elementów mocujących ( uchwyty, śruby, nakrętki itp.) powinien odbywać się środkami transportowymi w sposób uniemożliwiający ich przesuwania w czasie transportu i uszkodzanie.

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08.

Prefabrykaty betonowe – do zamocowania konstrukcji wsporczych znaków, powinny być przewożone środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Rozmieszczenie ich na samochodzie powinno być symetrycznie.

## **5. WYKONANIE ROBÓT**

### **5.1. Wymagania ogólne wykonania robót**

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 5. Tablice winny być ustawiane zgodnie z Dz.U.RP, Załącznik do nru 220, poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach ( załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003).

### **5.2. Oznakowanie robót**

Ogólne zasady oznakowania robót podano w ST D.00.00.00 Wymagania ogólne pkt 1.5.

### **5.3. Roboty przygotowawcze**

Przed przystąpieniem do robót należy wyznaczyć:

- Lokalizację znaku, tj. jego pikietaż oraz odległość od krawędzi jezdni, krawędzi pobocza umocnionego lub pasa awaryjnego postoju.
- Wysokość elementów konstrukcji,
- Wysokość zamocowania znaku na konstrukcji wsporczej.

Punkty stabilizujące miejsca ustawienia znaków należy zabezpieczyć w taki sposób, aby w czasie trwania i odbioru robót istniała możliwość sprawdzenia lokalizacji znaków.

Lokalizacja i wysokość zamocowania znaków powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

Sposoby rozmieszczania znaków drogowych ich odległość od jezdni oraz wysokość ich umieszczania muszą być zgodnie z wytycznymi zawartymi w Dz.U.RP, Załącznik do nru 220, poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003. Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach ( załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003).

### **5.4. Wykonanie wykopów i fundamentów dla konstrukcji wsporczych znaków**

Sposób wykonania wykopu pod fundament konstrukcji powinien być dostosowany do głębokości wykopu, rodzaju gruntu i posiadanego sprzętu. Wymiary wykopu powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową lub wskazaniem Inżyniera.

Wykopy fundamentowe powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania w nich robót fundamentowych.

#### **5.4.1. Prefabrykaty betonowe**

Dno wykopu przed ułożeniem prefabrykatu należy wyrównać i zagęścić. Wolne przestrzenie między ścianami gruntu i prefabrykatem należy wypełnić materiałem kamiennym, np. kłincem i dokładnie zagęścić ubijakami ręcznymi.

Jeżeli znak jest zlokalizowany na poboczu drogi, to górna powierzchnia prefabrykatu powinna być równa z powierzchnią pobocza lub być wyniesiona nad tę powierzchnię nie więcej niż 0,03 m.

#### **5.4.2. Fundamenty z betonu i betonu zbrojonego**

Wykopy pod fundamenty konstrukcji wsporczych dla zamocowania znaków wielkowymiarowych (znak kierunku i miejscowości), wykonywane z betonu „na mokro” lub z betonu zbrojonego należy wykonać zgodnie z PN-S-02205.

Posadowienie fundamentów w wykopach otwartych bądź rozpartych należy wykonywać zgodnie z Dokumentacją Projektową, ST lub wskazaniem Inżyniera. Wykopy należy zabezpieczyć przed napływem wód opadowych przez wyprofilowanie terenu ze spadkiem umożliwiającym łatwy odpływ wody poza teren przylegający do wykopu. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością  $\pm 2$  cm.

Przy naruszonej strukturze gruntu rodzimego, grunt należy usunąć i miejsce wypełnić do spodu fundamentu betonem klasy B15. Płaszczyzny boczne fundamentów stykające się z gruntem należy zabezpieczyć izolacją, np. emulsją kationową. Po wykonaniu fundamentu wykop należy zasypać warstwami grubości 20 cm z dokładnym zagęszczeniem gruntu.

### **5.5. Tolerancja ustawienia znaku pionowego**

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu nie więcej niż  $\pm 1\%$ ,
- odchyłka w wysokości umieszczenia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczania znaku zgodnie z „Instrukcją o znakach drogowych pionowych”.

#### 5.6. Połączenie tarczy znaku z konstrukcją wsporczą

Tarcza znaku musi być zamontowana do konstrukcji wsporczej w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub obrót.

Materiał i sposób wykonania połączenia tarczy znaku z konstrukcją wsporczą musi umożliwiać, przy użyciu odpowiednich narzędzi, odłączenie tarczy znaku od konstrukcji przez cały okres użytkowania znaku.

Nie dopuszcza się zamocowania znaku do konstrukcji wsporczej w sposób wymagający bezpośredniego przeprowadzenia śrub mocujących przez lico znaku.

Elementem konstrukcyjno – montażowym tarcz znaków kierunku i miejscowości winny być profile umożliwiające montaż przy pomocy uchwytów montażowych do konstrukcji wsporczej o dowolnym rozstawie, z możliwością dostosowania do poziomego bądź pionowego układu montażu do konstrukcji wsporczej.

System profili montażowych winien zapewniać odpowiednią pionową i poziomą sztywność tarczy.

#### 5.7. Wykonanie spawanych złączy elementów metalowych

Złącza spawane elementów metalowych powinny odpowiadać wymaganiom PN-M-69011.

Wytrzymałość zmęczeniowa spoin powinna wynosić od 19 do 32 MPa. Odchyłki wymiarów spoin nie powinny przekraczać  $\pm 0,5$  mm dla spoiny grubości do 6 mm i  $\pm 1,0$  mm dla spoiny o grubości powyżej 6 mm.

Odstęp w złączach zakładkowych i nakładkowych, pomiędzy przylegającymi do siebie płaszczyznami nie powinien być większy niż 1 mm.

Złącza spawane nie powinny mieć wad większych niż podane w tablicy 5. Inżynier może dopuścić wady większe niż podane w tablicy, jeśli uzna, że nie mają one zasadniczego wpływu na cechy eksploatacyjne znaku pionowego.

Tablica 5 Dopuszczalne wymiary w złączach spawanych, wg PN-M-69775

Rodzaj wady	Dopuszczalny wymiar wady, mm
Brak przetopu	2,0
Podtopienie lica spoiny	1,5
Porowatość spoiny	3,0
Krater w spoinie	1,5
Wklęśnięcie lica spoiny	1,5
Uszkodzenie mechaniczne spoiny	1,0
Różnica wysokości sąsiednich wgłębień i wypukłości lica spoiny	3,0

#### 5.8. Trwałość wykonania znaku pionowego

Znak drogowy musi być wykonany w sposób trwały, zapewniający pełną czytelność przedstawionego na nim symbolu lub napisu w całym okresie jego użytkowania, przy czym wpływy zewnętrzne działające na znak, nie mogą powodować zniekształcenia oraz czytelności treści znaku.

#### 5.9. Tabliczka znamionowa znaku

Każdy wykonany znak drogowy musi posiadać tabliczkę znamionową, która winna zawierać:

- nazwę, markę fabryczną lub inne oznaczenie umożliwiające identyfikację wytwórcy lub dostawcy,
- datę produkcji,
- oznaczenie dotyczące parametrów odbłaskowych lica znaku,
- datę ustawienia znaku

Napisy na tabliczce muszą być wykonane w sposób trwały i wyraźny oraz czytelny

w normalnych warunkach przez cały okres użytkowania. Ponadto każda tarcza znaku musi posiadać dodatkową trwałą wygrawerowaną w tarczy cechę widoczną pod powłoką lakieru, lecz nie widoczną po stronie lica, która będzie zawierać skrót nazwy inwestora datę produkcji i nazwę producenta

## **6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT**

### **6.1. Wymagania ogólne**

Ogólne wymagania kontroli jakości prowadzonych robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 6.

#### **Badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych**

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

### **6.2. Badania w czasie wykonywania robót**

#### **6.2.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót**

Wszystkie materiały dostarczone na budowę z aprobatą techniczną lub deklaracją zgodności wydaną przez producenta.

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

W czasie wykonywania robót należy sprawdzić:

- zgodność lokalizacji z Dokumentacją Projektową,
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów zgodnie z pkt. 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów dla fundamentów pod słupki zgodnie z pkt. 5.5,
- poprawność ustawienia słupków zgodnie z pkt. 5.6,
- - jakość dostarczonych znaków,
- - sposób i prawidłowość zamocowania znaków,
- - wysokość i prawidłowość zamocowania tablic znaków od powierzchni terenu,
- - odległość umieszczenia znaków od krawędzi jezdni,
- - pionowe ustawienie słupków znaków drogowych,
- - wymiary znaków, liter, symboli,
- - zgodność kolorystyki znaków z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r. – Załącznik 1 i 4 (widoczność znaków w dzień),
- - widoczność i odbłaskowość znaków w nocy (wizualnie), a w przypadkach wątpliwych przy pomocy reflektometru.

#### **6.2.3. Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku pionowego**

Dopuszczalne tolerancje ustawienia znaku:

- odchyłka od pionu, nie więcej niż  $\pm 1^\circ$ ,
- odchyłka w odległości ustawienia znaku od krawędzi jezdni utwardzonego pobocza lub pasa awaryjnego postoju, nie więcej niż  $\pm 5$  cm, przy zachowaniu minimalnej odległości umieszczenia znaku zgodnie z „Warunkami technicznymi dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunkami ich umieszczania na drogach” (zał. nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 r.).

## **7. OBMIAR ROBÓT**

### **7.1. Wymagania ogólne**

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 7. Obmiar robót określi faktyczny zakres robót.

## 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową są:

- 1 szt. (sztuka) wykonanego znaku na słupku odpowiedniej wielkości,
- 1 szt. (sztuka) wykonanej tablicy informacyjnej wraz z konstrukcją wsporczą i fundamentowaniem.

Obmiar robót związanych z wykonaniem oznakowania pionowego zostanie przeprowadzony na podstawie:

- liczby wykonanych znaków,
- powierzchni wykonanych tablic.

## 8. ODBIÓR ROBÓT

### 8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady i wymagania dotyczące obmiaru robót podano w ST D.00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 8.

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

### 8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbioru ostatecznego należy dokonać po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w pkt. 2-5. Okres gwarancyjny dla całości robót określony jest w dokumentach kontraktu.

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ustalenia ogólne

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

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- zakup i transport wszystkich niezbędnych materiałów,
- zastosowanie materiałów pomocniczych koniecznych do prawidłowego wykonania robót lub wynikających z przyjętej technologii robót,
- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze ( w tym oznakowanie robót ),
- opracowanie rysunków konstrukcyjnych treści tablic( znaków kierunku i miejscowości),
- wykonane dokumentacji projektowej fundamentów słupów konstrukcji wsporczych i bramowych dla znaków kierunku i miejscowości
- sporządzenie dokumentacji projektowej (opis techniczny, obliczenia statyczne oraz rysunki techniczne) oraz jej zatwierdzenie zgodnie z obowiązującymi przepisami
- wykonanie wykopów pod fundamenty znaków oraz wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie słupków,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych i tablic informacyjnych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST,
- inne roboty składające się na kompletne wykonanie zakresu robót przewidzianego w Specyfikacji Technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### 10.1. Normy

- |   |               |  |
|---|---------------|--|
| 1 | PN-71/B-04651 | Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowisk |
| 2 | PN-1070/02    | Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminowe                   |

3	PN-77/B-82200	Cynk.
4	PN-C-81556	Wyroby lakierowe. Badanie odporności powłok lakierowych na działanie zmiennych temperatur
5	PN-H-04623	Ochrona przed korozją. Pomiar grubości powłok metalowych metodami nieniszczącymi. Metoda magnetyczna
6	PN-H-87070	Ochrona przed korozją. Pokrycia lakierowane
7	PN-76/C-81521	Wyroby lakierowane - badanie odporności powłoki lakierowanej na działanie wody oraz oznaczanie nasiąkliwości
8	PN-83/B-03010	Ściany oporowe - Obliczenia statyczne i projektowanie
9	PN-84/H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego zastosowania
10	PN-88/C-81523	Wyroby lakierowane - Oznaczanie odporności powłoki na działanie mgły solnej
11	PN-89/H-84023.07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
12	PN-B-03215:1998	Konstrukcje stalowe - Połączenia z fundamentami - Projektowanie i wykonanie
13	PN-B-03264:2002	Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone - Obliczenia statyczne i projektowanie
14	PN-EN 40-5:2004	Słupy oświetleniowe. Część 5. Słupy oświetleniowe stalowe. Wymagania
15	PN-EN 206-1:2003	Beton Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
16	PN-EN 485-4:1997	Aluminium i stopy aluminium - Blachy, taśmy i płyty - Tolerancje kształtu i wymiarów wyrobów walcowanych na zimno
17	PN-EN ISO 1461:2000	Powłoki cynkowe nanoszone na stal metodą zanurzeniową (cynkowanie jednostkowe) – Wymaganie i badanie
18	PN-EN 10240:2001	Wewnętrzne i/lub zewnętrzne powłoki ochronne rur stalowych. Wymagania dotyczące powłok wykonanych przez cynkowanie ogniowe w ocynkowniach zautomatyzowanych
19	PN-EN 10292:2003/ A1:2004/A1:2005(U)	Taśmy i blachy ze stali o podwyższonej granicy plastyczności powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
20	PN-EN 10327:2005(U)	Taśmy i blachy ze stali niskowęglowych powlekane ogniowo w sposób ciągły do obróbki plastycznej na zimno. Warunki techniczne dostawy
21	PN-EN 12767:2003	Bierne bezpieczeństwo konstrukcji wsporczych dla urządzeń drogowych. Wymagania i metody badań
22	PN-EN 12899-1:2005	Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 1: Znaki stałe
23	prEN 12899-5	Stałe, pionowe znaki drogowe - Część 5 Badanie wstępne typu
24	PN-EN 60529:2003	Stopnie ochrony zapewnianej przez obudowy (Kod IP)
25	PN-H-74200:1998	Rury stalowe ze szwem, gwintowane
26	PN-EN ISO 2808:2000	Farby i lakiery - oznaczanie grubości powłoki
27	PN-91/H-93010	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
28	PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania

## 10.2. Inne dokumenty

29. Dz. U. RP, Załącznik do nru 220, poz 2181 z dnia 23 grudnia 2003 Szczegółowe warunki techniczne dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunki ich umieszczania na drogach ( załączniki nr 1-4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z 3 lipca 2003)
30. Załączniki nr 1 i 4 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach (Dz. U. nr 220, poz. 2181)
31. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 11 sierpnia 2004 r. w sprawie sposobów deklarowania zgodności wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz. U. nr 198, poz. 2041)
32. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 08 listopada 2004 r. w sprawie aprobat technicznych oraz jednostek organizacyjnych upoważnionych do ich wydawania (Dz. U. nr 249, poz. 2497)

33. CIE No. 39.2 1983 Recommendations for surface colours for visual signalling (Zalecenia dla barw powierzchniowych sygnalizacji wizualnej)
34. CIE No. 54 Retroreflection definition and measurement (Powierzchniowy współczynnik odbłasku definicja i pomiary)
35. Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych ( Dz. U. nr 92, poz. 881)
36. Stałe odbłaskowe znaki drogowe i urządzenia bezpieczeństwa ruchu drogowego. Zalecenia IBDiM do udzielania aprobat technicznych nr Z/2005-03-009
37. Zarządzenie nr 70 z 09.07.2010r. GDDKiA w sprawie ujednolicenia oznakowania pionowego i poziomego oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego na drogach krajowych



**D.10.08.01 REGULACJA WYSOKOŚCIOWA URZĄDZEŃ OBCYCH**

**1. WSTĘP**

**1.1. Przedmiot ST**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z regulacją wysokościową studzienek, wpustów, zasuw istniejącej infrastruktury technicznej.

**1.2. Zakres stosowania ST**

Specyfikacje Techniczne stanowią część Dokumentów Przetargowych i Umowy i należy je stosować w zlecaniu i wykonaniu Robót opisanych w podpunkcie 1.1.

**1.3. Zakres robót objętych ST**

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem regulacji pionowej urządzeń obcych i obejmują:

- wykonanie regulacji pionowej skrzynek zasuw wodociągowych,
- wykonanie regulacji pionowej kratek ściekowych,
- wykonanie regulacji pionowej studni kanalizacji sanitarnej i deszczowej,

**1.4. Określenia podstawowe**

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

**1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót**

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

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D.00.00.00 "Wymagania ogólne".

**2. MATERIAŁY**

**2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

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

**2.2. Płyty żelbetowe**

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować cementy odpowiadające wymaganiom PN-EN 197-1:2002 klasy 32,5: cement portlandzki CEM I, mieszany CEM II, hutniczy CEM III lub inne zaakceptowane przez Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

**2.3. Kruszywo**

Do wytwarzania mieszanki betonowej należy stosować kruszywo mineralne naturalne, grys z otoczków lub surowca skalnego, kruszywo z żużla wielkopiecowego kawałkowego oraz mieszanki tych kruszyw.

Uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

Właściwości kruszywa oraz ich cechy fizyczne i chemiczne powinny odpowiadać wymaganiom określonym w PN-EN 12522.

**2.4. Woda**

Do wytwarzania mieszanki betonowej i pielęgnacji podbudowy należy używać wody określonej w PN-EN 1008.

Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

## **2.5. Domieszki do betonu**

W celu zmiany warunków wiązania i twardnienia, poprawy właściwości betonu i mieszanki betonowej oraz ograniczenia zawartości cementu mogą być stosowane domieszki według PN-EN 934-2:1999.

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej zgodność z cementem. Zaleca się wykonać badanie zgodności w laboratorium.

## **2.6. Materiały do pielęgnacji betonu**

Do pielęgnacji świeżo ułożonej podbudowy z betonu cementowego należy stosować:

- preparaty powłokowe,
- folie z tworzyw sztucznych.

Dopuszcza się pielęgnację warstwą piasku naturalnego, bez zanieczyszczeń organicznych lub warstwą włókniny o grubości, przy obciążeniu 2 kPa, co najmniej 5 mm, utrzymywanej w stanie wilgotnym przez zraszanie wodą.

## **2.7. Beton**

Zawartość cementu w 1m<sup>3</sup> zagęszczonej mieszanki betonowej nie powinna przekraczać 250 kg.

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być co najmniej gęstoplastyczna.

W podbudowie należy stosować beton o wytrzymałości odpowiadającej klasie C12/15. W przypadkach szczególnych dopuszcza się stosowanie betonu o klasie wyższej.

Nasiąkliwość betonu nie powinna przekraczać 5% (m/m).

Średnia wytrzymałość na ściskanie próbek zamrażanych, badanych zgodnie z PN-S-96014:1997, nie powinna być mniejsza niż 80% wartości średniej wytrzymałości próbek niezamrażanych.

## **2.8. Deski**

Deski użyte do deskowania powinny być z drzew iglastych. Deski powinny być klasy III, grubości 18-25 mm, powinny być proste i nie powykrzywiane.

## **3. SPRZĘT**

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

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

### **3.2. Sprzęt do wykonania tymczasowych nawierzchni z elementów prefabrykowanych**

Wykonawca przystępujący do wykonania zabezpieczenia z elementów prefabrykowanych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi samochodowych lub samojezdnych,
- walców ogumionych,
- równiarek,
- wibratorów płytowych,
- ubijaków,
- zbiorników na wodę.

### **3.2. Sprzęt do regulacji wysokościowej urządzeń obcych**

Regulację wysokościową skrzynek zaworów wodociągowych i gazowych oraz studni telekomunikacyjnych i piwnicznych wykonuje się w sposób ręczny, przy pomocy następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej typu ciągłego do wytwarzania mieszanki betonowej lub odpowiedniej wielkości betoniarek,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania mieszanki betonowej,
- mechanicznych listw wibracyjnych do zagęszczania mieszanki betonowej,

- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych, wibratorów wgłębnych, do zagęszczania podbudowy, nawierzchni i mieszanki betonowej,
- młoty pneumatyczne, piły mechaniczne do robót rozbiórkowych,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 1,0 ton.

### 4. TRANSPORT

#### 4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

#### 4.2. Transport materiałów

Materiały sypkie, domieszki można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Materiały do pielęgnacji należy dostarczać zgodnie z warunkami podanymi w aprobatkach technicznych lub ustaleniach producentów.

### 5. WYKONANIE ROBÓT

#### 5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

Ogólne zasady wykonywania robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5.

#### 5.2. Regulacja skrzynek zaworów wodociągowych i gazowych

Regulacja skrzynek zaworów wodociągowych i gazowych polega na:

- rozebraniu nawierzchni i podbudowy,
- demontażu skrzynki,
- przedłużeniu lub skróceniu klucza wraz z obudową,
- montażu prefabrykowanej podstawy pod skrzynkę wraz z regulacją wysokościową,
- montażu skrzynki.

#### 5.3. Regulacja wysokościowa studni telekomunikacyjnych,

Regulacja wysokościowa studni telekomunikacyjnych polega na:

- rozbiórce nawierzchni i podbudowy,
- demontażu pokrywy wjazdu,
- demontażu ramy,
- obcięciu (wyrównaniu) krawędzi kanału studni,
- wykonaniu deskowania,
- uzupełnieniu betonem do żądanego poziomu,
- montażu ramy (uprzednio zdemontowanej),
- montażu płyty pokrywowej (z demontażu).

#### 5.4. Regulacja wysokościowa studni kanalizacji sanitarnej, deszczowej

Regulacja wysokościowa studni polega na:

- rozbiórce nawierzchni i podbudowy,
- demontażu pokrywy wjazdu,
- demontażu ramy,
- obcięciu (wyrównaniu) krawędzi kanału studni,
- wykonaniu deskowania,
- uzupełnieniu betonem do żądanego poziomu,
- montażu ramy (uprzednio zdemontowanej),
- montażu płyty pokrywowej (z demontażu).

## **5.5. Roboty rozbiórkowe**

Mechaniczne i ręczne odkucie nawierzchni wokół urządzeń. Zebranie i odrzucenie na bok gruzu. Demontaż skrzynki zaworu, wjazdu teletechnicznego lub rusztu studni piwnicznej.

## **5.6. Wykonanie deskowania**

Deskowanie powinno zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Deskowanie powinno być skonstruowane w sposób umożliwiający łatwy jego montaż i demontaż. Przed wypełnieniem masą betonową deskowanie powinno być sprawdzone, aby wykluczyć wyciek zaprawy betonowej, możliwość zniekształcenia lub odchyleń w betonowej konstrukcji.

## **5.7. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

### **5.7.1. Projektowanie mieszanki betonowej**

Ustalenie składu mieszanki betonowej powinno odpowiadać wymaganiom PN-S-96014:1997 oraz punktu 2.2.9 niniejszej specyfikacji.

Podczas projektowania składu betonu należy wykonać próbne zaroby w celu sprawdzenia właściwości mieszanki w zakresie oznaczenia konsystencji, zawartości powietrza i oznaczenia gęstości.

### **5.7.2. Warunki przystąpienia do robót**

Warstwę z betonu cementowego zaleca się wykonywać przy temperaturze powietrza od 5°C do 25°C. Dopuszcza się wykonywanie warstwy w temperaturze powietrza powyżej 25°C pod warunkiem nieprzekroczenia temperatury mieszanki betonowej powyżej 30°C. Wykonywanie w temperaturze poniżej 5°C dopuszcza się pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych, pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej 5°C przez okres co najmniej 3 dni.

Betonowania nie można wykonywać podczas opadów deszczu.

### **5.7.3. Wytwarzanie mieszanki betonowej**

Mieszankę betonową o składzie zawartym w receptce laboratoryjnej, należy wytwarzać w wytwórniach betonu, zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki.

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób zabezpieczający przed segregacją i wysychaniem.

### **5.7.4. Wbudowanie mieszanki betonowej**

Wbudowanie mieszanki betonowej w należy wykonywać mechanicznie, przy zastosowaniu odpowiedniego sprzętu, zapewniającego równomierne rozłożenie masy oraz zachowanie jej jednorodności.

Dopuszcza się ręczne wbudowywanie mieszanki betonowej przy wykonywaniu małych robót.

Wbudowanie mieszanki betonowej odbywa się za pomocą maszyn poruszających się po prowadnicach. Prowadnice powinny być tak skonstruowane, aby spełniały równocześnie rolę deskowań i dlatego od strony wewnętrznej powinny być zabezpieczone przed przyczepnością betonu (np. natłuszczone olejem mineralnym). Prowadnice powinny być przytwierdzone do podłoża w sposób uniemożliwiający ich przemieszczanie i zapewniający ciągłość na złączach. Powierzchnie styku prowadnic z mieszanką betonową muszą być gładkie, czyste i pozbawione resztek stwardniałego betonu.

Ustawienie prowadnic winno być takie, aby zapewniało uzyskanie przez podbudowę wymaganej niwelety, spadków podłużnych i poprzecznych.

Zdjęcie prowadnic może nastąpić nie wcześniej niż po upływie 36 godzin od zakończenia betonowania płyt w temperaturze otoczenia powyżej 10°C, a przy temperaturze otoczenia niższej - nie wcześniej niż po upływie 48 godzin. Prowadnice powinny być zdejmowane bez uszkodzenia wykonanej podbudowy.

Przy stosowaniu deskowania ślizgowego (przesuwanego), wbudowywanie mieszanki betonowej dokonuje się układarką mechaniczną, która przesuwając się formuje płytę podbudowy, ograniczając ją z boku deskowaniem ślizgowym, bez stosowania prowadnic.

### 5.7.5. Zagęszczanie mieszanki betonowej

Do zagęszczania mieszanki betonowej w podbudowie należy stosować odpowiednie mechaniczne urządzenia wibracyjne, zapewniające jednolite jej zagęszczenie.

Powierzchnia warstwy zagęszczonej powinna mieć jednolitą teksturę i połysk, a grube ziarna kruszywa powinny być widoczne lub powinny znajdować się bezpośrednio pod powierzchnią. Zagęszczenie należy zakończyć przed początkiem wiązania cementu.

### 5.8. Pielęgnacja

Bezpośrednio po zagęszczeniu należy świeży beton zabezpieczyć przed wyparowaniem wody przez pokrycie jego powierzchni materiałami według punktu 2.2.8. Należy to wykonać przed upływem 90 min od chwili zakończenia zagęszczania.

W przypadku pielęgnacji wilgotną warstwą piasku lub grubej włókniny należy utrzymywać ją w stanie wilgotnym siedem dni. W przypadku gdy temperatura powietrza jest powyżej 25°C pielęgnację należy przedłużyć do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inspektora Nadzoru Inwestorskiego.

### 5.9. 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 roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

## 6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

### 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

### 6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

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

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### 6.3. Badania w czasie robót

Badania i pomiary wyregulowanych przykryć urządzeń obcych przeprowadza się dla wykonania deskowania i sprawdzenia osadzenia skrzynek, włączów i rusztów. Sprawdzenie wykonania deskowania polega na sprawdzeniu jego szczelności i wymiarów. Sprawdzenie osadzenia urządzeń obcych polega na sprawdzeniu rzędnych posadowienia skrzynek zaworów, pokryw włączowych oraz ich stabilności (nie mogą ulegać drganiom podczas ruchu pojazdów). Skrzynki zaworów, pokrywy studzienek i rusztów powinny być osadzone z dokładnością do  $\pm 1$  mm.

## 7. OBMIAR ROBÓT

### 7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

### 7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową regulacji urządzeń obcych jest jedna sztuka (1 szt.)

## 8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

## 9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

### 9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

Płatność za 1 szt. wyregulowanego urządzenia należy przyjmować zgodnie z obmiarem.

### 9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 szt. wyregulowanego urządzenia obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- rozbiórki i prace demontażowe,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie deskowania,
- wyprodukowanie mieszanki betonowej,
- transport na miejsce wbudowania,
- ułożenie i zagęszczenie betonu oraz jego pielęgnacja,
- wykonanie regulacji wysokościowej urządzeń obcych,
- osadzenie na zaprawie cementowej skrzynek i włączów,
- rozebrania deskowania,
- wywóz gruzu,
- oczyszczenie miejsca robót,
- uporządkowanie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10. PRZEPISY ZWIĄZANE

### Normy

- |    |                   |  |
|----|-------------------|--|
| 1. | PN-EN 197-1: 2002 | Cement. Część I: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku                   |
| 2. | PN-EN 934-2: 1999 | Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania                             |
| 3. | PN-S-96014:1997   | Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania |

