

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

Nazwa i adres zamierzenia budowlanego:

**BUDOWA PARKU CENTRALNEGO
z PARKINGIEM PODZIEMNYM na ok. 270 (±5) SAMOCHODÓW w GDYNI.
ETAP II – CZĘŚĆ PARKU CENTRALNEGO
między ul. LEGIONÓW a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B**

dz. nr: 507, 552, 553, 554, 555, 621, 622, 623, 624, 631, 634, 635, 636 Gdynia, obręb Kamienna Góra 0016;
402, 403, 404, 407, 408, 409, 410, 743, 754, 755, 763, 768 Gdynia, obręb Wzgórze Św. Maksymiliana 0030

Branża:

BRANŻA DROGOWA

Nazwa i adres Inwestora:

GMINA MIASTA GDYNI
al. Marszałka Piłsudskiego 52/54, 81-382 Gdynia

Generalny projektant:

Wykonawca projektu:

ARCHDECO
architecture

ARCH – DECO SP. Z O.O.

ul. Starowiejska 41-43 , 81-363 Gdynia tel. 58 660 81 20, fax 58 660 81 25

e-mail: archdeco@archdeco.pl; www.archdeco.pl

Nazwa i adres jednostki projektanta branżowego:

KOMUNIKA ŁUKASZ SZADURO
PRZĘDZALNICZA 6/7
80-834 GDAŃSK
Email: biuro@komunika.com.pl

	imię i nazwisko	nr upr. bud.	w specjalności/specjalnościach	podpis
opracował	mgr inż. Łukasz Szaduro	POM/0276/POOD/14	inżynierijnej drogowej do projektowania bez ograniczeń	

Data opracowania:

PAŹDZIERNIK 2018

SPIS TREŚCI

Lp	Kod CPV	Symbol ST	Treść specyfikacji
1.		D-00.00.00	WYMAGANIA OGÓLNE
2.		D-01.00.00	ROBOTY PRZYGOTOWAWCZE
3.	45111200-0	D-01.01.01	Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych
4.	45112200-7	D-01.02.01	Zdjęcie warstwy humusu i/lub darniny
5.	45111100-9	D.01.03.01	Rozbiórka elementów dróg i ogrodzeń
6.		D-02.00.00	ROBOTY ZIEMNE
7.	45111200-0	D-02.01.01	Wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych wraz z korytowaniem
8.	45111200-0	D-02.02.01	Wykonanie nasypów
9.		D.04.00.00	PODBUDOWY
10.	45233300-2	D.04.01.01	Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczenie podłoża
11.	45233000-9	D.04.02.01	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego cementem
12.	45233300-2	D.04.03.01	Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie
13.	45110000-1	D.04.04.01	Podbudowy z kruszyw stabilizowane geosiatką
14.	45233250-6	D.04.05.01	Warstwa odsączająca
15.	45233250-6	D.04.06.01	Warstwa odcinająca z geotkaniny separacyjno filtracyjnej
16.	45233000-9	D.04.07.01	Podbudowy z betonu
17.		D.05.00.00	NAWIERZCHNIE
18.	45233220-7	D.05.01.01	Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej oraz faktur
19.	45233220-7	D.05.02.01	Nawierzchnia z kostki kamiennej
20.	45233220-7	D.05.03.01	Nawierzchnia mineralna
21.	45233220-7	D.05.03.02	Nawierzchnia żywiczna
22.	45233220-7	D.05.03.03	Nawierzchnia żwirowa
23.	45233220-7	D.05.04.01	Nawierzchnia z mieszanki mastyksowo grysowej (SMA)
24.	45233220-7	D.05.05.01	Nawierzchnia z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności (warstwa wiążąca i podbudowa)
25.	45233220-7	D.05.06.01	Zabezpieczenie geosyntetykiem nawierzchni asfaltowej przed spękaniami odbitymi
26.	45233220-7	D.05.07.01	Nawierzchnia betonowa zatok autobusowych
27.		D.06.00.00	ROBOTY WYKOŃCZENIOWE
28.	45233140-2	D.06.01.01	Umocnienie powierzchniowe skarp
29.		D.07.00.00	URZĄDZENIA BEZPIECZEŃSTWA RUCHU
30.	45233280-5	D.07.01.01	Oznakowanie pionowe
31.		D.08.00.00	ELEMENTY ULIC
32.	45233100-0	D.08.01.01	Krawężniki betonowe
33.	45233100-0	D.08.02.01	Betonowe obrzeża chodnikowe
34.	45233100-0	D.08.03.01	Stalowe obrzeża parkowe
35.	45233100-0	D.08.04.01	Krawężniki peronowe polimerobetonowe
36.		D.09.00.00	ODWODNIENIE
37.	45232130-2	D.09.01.01	Drenaż francuski

D - 00.00.00
WYMAGANIA OGÓLNE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wymagania ogólne, wspólne dla robót objętych ogólnymi specyfikacjami technicznymi dla poszczególnych asortymentów robót drogowych.

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 (droga) albo jego część stanowiącą 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.

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. Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

1.4.5. Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

1.4.6. Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

1.4.7. Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

1.4.8. Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.

1.4.9. Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

1.4.10. Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

1.4.11. 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 mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.

1.4.12. Niweleta - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.

1.4.13. 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.

1.4.14. Pas drogowy - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń 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.

1.4.15. Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.

1.4.16. Podłoże ulepszone nawierzchni - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.

1.4.17. Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

1.4.18. Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

1.4.19. Przedsięwzięcie budowlane - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.

1.4.20. Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

1.4.21. Rekultywacja - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.

1.4.22. Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

1.4.23. Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.1. Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety SST.

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 rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,
- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3. Zgodność robót z dokumentacją projektową i SST

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

ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”. Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić Inżyniera/Kierownika projektu, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek. W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i SST. Dane określone w dokumentacji projektowej i w SST będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlı muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji. W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub SST i wpłynię to na niezadowalającą jakość elementu budowlı, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlı rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4. Zabezpieczenie terenu budowy

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu. W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych. Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa. Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez Kierownika projektu.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z Kierownikiem projektu oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez Kierownika projektu, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez Kierownika projektu. 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:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególnie 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.

1.5.6. Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, 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.

1.5.7. Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia. Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami. Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko. Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem

przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej. Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8. Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Kierownika projektu 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 będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców sąsiadujących z terenem budowy. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

1.5.9. Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał Inżyniera/Kierownika projektu. Kierownik projektu może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

1.5.10. Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy. W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

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

1.5.11. Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inżyniera/Kierownika projektu. Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. 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/Kierownika projektu powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12. Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót. Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować Inżyniera/Kierownika projektu o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez Kierownika projektu.

1.5.13. Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

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

1.5.14. Wykopaliska

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

2. MATERIAŁY

2.1. Źródła uzyskania materiałów

Wykonawca przedstawi Kierownikowi projektu do zatwierdzenia, odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów przewidzianych do wbudowania.

2.3. Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez Kierownika projektu. Jeśli Kierownik projektu zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez Inżyniera/Kierownika projektu. Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem

2.4. Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez Inżyniera/Kierownika projektu. Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z Kierownikiem projektu lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez Kierownika projektu.

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 SST, PZJ lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Kierownika projektu; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Kierownika projektu. Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Kierownika projektu. Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Wykonawca dostarczy Kierownikowi projektu kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi Kierownika projektu o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji Kierownika projektu, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez Kierownika projektu zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną

niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera/ Kierownika projektu, w terminie przewidzianym umową. Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez Inżyniera/Kierownika projektu, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia, uszkodzenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Kierownika projektu. Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót. Wykonawca jest odpowiedzialny 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 Kierownika projektu. Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez Kierownika projektu. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Kierownika projektu nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność. Decyzje Kierownika projektu dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy, dokumentacji projektowej i w SST, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji Kierownik projektu 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 Kierownika projektu powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez Kierownika projektu, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji Kierownika projektu program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia bhp.,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi/Kierownikowi projektu;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,

- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2. Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót. Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w dokumentacji projektowej i SST. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość, zostanie określona przez Kierownika projektu, który ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową. Wykonawca dostarczy Kierownikowi projektu świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań. Kierownik projektu będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji. Kierownik projektu 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/Kierownik projektu 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. Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3. 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. Kierownik projektu będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na zlecenie Kierownika projektu Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.4. Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w SST, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez Kierownika projektu. Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Kierownika projektu o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji Kierownika projektu.

6.5. Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać Kierownikowi projektu kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Wyniki badań (kopie) będą przekazywane Kierownikowi projektu na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaaprobowanych.

6.6. Badania prowadzone przez Kierownika projektu

Kierownik projektu jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy. Kierownik projektu, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami SST na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę. Kierownik projektu powinien pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to Kierownik projektu oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z dokumentacją projektową i SST. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7. Certyfikaty i deklaracje

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

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt 1 i które spełniają wymogi SST.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez SST, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy. Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę Inżynierowi/Kierownikowi projektu. Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8. 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 [2] 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 Kierownika projektu.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez Inżyniera/Kierownika projektu programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia Inżyniera/Kierownika projektu,
- 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 Kierownikowi projektu do ustosunkowania się. Decyzje Kierownika projektu wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska. Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje Kierownika projektu do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

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

kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

(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 w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie Kierownika projektu.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (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 porad 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 Kierownika projektu 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 SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie. Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Kierownika projektu o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepych kosztorysie lub gdzie indziej w SST nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji Kierownika projektu na piśmie. Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstością wymaganą do celu miesięcznej płatności na rzecz Wykonawcy lub w innym czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i Kierownika projektu.

7.2. Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej. Jeśli SST właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami SST.

7.3. Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez Kierownika projektu. 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.

7.5. 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 książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z Kierownikiem projektu.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Rodzaje odbiorów robót

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

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

8.2. 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 Kierownik projektu. Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednocześnie powiadomieniem Kierownika projektu. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Kierownika projektu. Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Kierownik projektu na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

8.3. 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 Kierownik projektu.

8.4. Odbiór ostateczny robót

8.4.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Kierownika projektu. Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Kierownika projektu zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Kierownika projektu 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 SST. 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 ustali nowy termin odbioru ostatecznego. W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST 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 umowy.

8.4.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST,
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 zarządzane przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawiane wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5. 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 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu. Cena jednostkowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST 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 obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

- 10. PRZEPISY ZWIĄZANE
 - Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
 - Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
 - Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami)

D-01.01.01 ODTWORZENIE TRASY I PUNKTÓW WYSOKOŚCIOWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wszystkimi czynnościami umożliwiającymi i mającymi na celu odtworzenie w terenie projektowanego układu sytuacyjno wysokościowego.

1.3.1. Odtworzenie trasy i punktów wysokościowych

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

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

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w 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.

2.2. Rodzaje materiałów

Do utrwalaenia punktów głównych trasy należy stosować pale drewniane z gwoździem lub prętem stalowym, słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalaianych w istniejącej nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

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 pomiarowy

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

- teodolity lub tachimetry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki.

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 ST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport sprzętu i materiałów

Sprzęt i materiały do odtworzenia trasy można 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. Zasady wykonywania prac pomiarowych

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7). 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 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 Kierownika projektu. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez Kierownika projektu. Wszystkie

roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, akceptowane przez Kierownika projektu, zostaną wykonane na koszt Zamawiającego. Zaniechanie powiadomienia Kierownika projektu 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 Kierownika projektu. Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy. Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

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. Kontrola jakości prac pomiarowych

Kontrolę jakości prac pomiarowych związanych z odtworzeniem trasy i punktów wysokościowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7)

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 km (kilometr) odtworzonej trasy w terenie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

8.2. Sposób odbioru robót

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada Kierownikowi projektu.

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 km wykonania robót obejmuje:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
- Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
- Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
- Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
- Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
- Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.

D-01.02.01

ZDJĘCIE WARSTWY HUMUSU

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok.

270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu, wykonywanych w ramach robót przygotowawczych.

1.4. Określenia podstawowe

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

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 zdjęcia humusu

Do wykonania robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu należy stosować:

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

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 humusu

Humus należy przewozić transportem samochodowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

Teren pod budowę powinien być oczyszczony z humusu.

5.2. Zdjęcie warstwy humusu

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników, krzewów oraz do innych czynności określonych w dokumentacji projektowej. Zagospodarowanie nadmiaru humusu powinno być wykonane zgodnie z ustaleniami ST lub wskazaniem Kierownika projektu. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem koparek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w dokumentacji projektowej lub wskazanych przez Kierownika projektu. Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) powinna być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej, SST lub wskazana przez Inżyniera, według faktycznego stanu występowania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do rozliczenia czynności związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola usunięcia humusu lub/i darniny

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu lub/i darniny.

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 m² (metr kwadratowy) zdjętej warstwy humusu lub/i darniny.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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 m² wykonania robót obejmuje:

- zdjęcie humusu wraz z hałdowaniem w przyzmy wzdłuż drogi lub odwiezieniem na odkład,
- zdjęcie darniny z ewentualnym odwiezieniem i składowaniem jej w regularnych przyzmach.
-

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Nie występują

D-01.03.01 ROZBIÓRKA ELEMENTÓW DRÓG

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku–strefa B

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. . Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku–strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

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

- warstw nawierzchni,
- krawężników, obrzeży i oporników,
- chodników,
- znaków drogowych,

1.4. Określenia podstawowe

Stosowane określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-M-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.

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 rozbiórki

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg, ogrodzeń i przepustów może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- spycharki,
- ładowarki,
- żurawie samochodowe,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,
- koparki.

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 z rozbiórki

Materiał z rozbiórki można przewozić dowolnym środkiem 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. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów wymienionych w pkt 1.3, zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanymi przez Inżyniera.

Jeśli 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 SST lub przez Inżyniera. Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone w SST lub wskazane przez Inżyniera. Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy. Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg i ogrodzeń znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

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

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. Kontrola jakości robót rozbiórkowych

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania. Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni i ogrodzeń spełniać odpowiednie wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne”.

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 robót związanych z rozbiórką elementów dróg i ogrodzeń jest:

- dla nawierzchni i chodnika - m² (metr kwadratowy),
- dla krawężnika, opornika, obrzeża, ścieków prefabrykowanych, ogrodzeń, barier i poręczy - m (metr),
- dla znaków drogowych - szt. (sztuka)

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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 wykonania robót obejmuje:

- a) dla rozbiórki warstw nawierzchni:
- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
 - rozkucie i zerwanie nawierzchni,
 - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- b) dla rozbiórki krawężników, obrzeży i oporników:
- odkopanie krawężników, obrzeży i oporników wraz z wyjęciem i oczyszczeniem,
 - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej i ew. ław,
 - załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
 - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- d) dla rozbiórki chodników:
- ręczne wyjęcie płyt chodnikowych, lub rozkucie i zerwanie innych materiałów chodnikowych,
 - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem na poboczu,
 - zerwanie podsypki cementowo-piaskowej,
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- e) dla rozbiórki ogrodzeń:
- demontaż elementów ogrodzenia,
 - odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
 - zasypanie dołów po słupkach z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12 [9],
 - ew. przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jego użycia, z ułożeniem w stosy na poboczu,
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- f) dla rozbiórki barier i poręczy:
- demontaż elementów bariery lub poręczy,
 - odkopanie i wydobywanie słupków wraz z fundamentem,
 - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12 [9],
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - uporządkowanie terenu rozbiórki;
- g) dla rozbiórki znaków drogowych:
- demontaż tablic znaków drogowych ze słupków,
 - odkopanie i wydobywanie słupków,
 - zasypanie dołów po słupkach wraz z zagęszczeniem do uzyskania $I_s \geq 1,00$ wg BN-77/8931-12 [9],
 - załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
 - uporządkowanie terenu rozbiórki

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Obowiązujące normy

D - 02.01.01
WYKONANIE NASYPÓW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nasypów podczas realizacji robót drogowych dla zadania pn. . Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. . Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy i obejmują wykonanie nasypów.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Grunty i materiały do nasypów

Grunty i materiały dopuszczone do budowy nasypów powinny spełniać wymagania określone w PN-S-02205 :1998 [4]. Grunty i materiały do budowy nasypów podaje tablica 1.

Tablica 1. Przydatność gruntów do wykonywania budowli ziemnych wg PN-S-02205 :1998 [4].

Przeznaczenie	Przydatne	Przydatne z zastrzeżeniami	Treść zastrzeżenia
Na górne warstwy nasypów w strefie przemarzania	1. Żwiry i pospółki 2. Piaski grubo i średnio-ziarniste 3. Iłolupki przywęglowe przepalone zawierające mniej niż 15% ziarn mniejszych od 0,075 mm 4. Wysiewki kamienne o uziarnieniu odpowiadającym pospółkom lub żwirom	1. Żwiry i pospółki gliniaste 2. Piaski pylaste i gliniaste 3. Pyły piaszczyste i pyły 4. Gliny o granicy płynności mniejszej niż 35% 5. Mieszaniny popiołowo-żużłowe z węgla kamiennego 6. Wysiewki kamienne gliniaste o zawartości frakcji iłowej $>2\%$	- pod warunkiem ulepszenia tych gruntów spoiwami, takimi jak: cement, wapno, aktywne popioły itp.
		7. Żużle wielkopieczowe i inne metalurgiczne	- drobnoziarniste i nierozpadowe: straty masy do 1% - o wskaźniku nośności $w_{nos} \geq 10$
		8. Piaski drobnoziarniste	
W wykopach i miejscach zerowych do głębokości przemarzania	Grunty niewysadzinowe	Grunty wątpliwe i wysadzinowe	- gdy są ulepszone spoiwami (cementem, wapnem, aktywnymi popiołami itp.)

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Dobór sprzętu zagęszczającego

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

Tablica 2. Orientacyjne dane przy doborze sprzętu zagęszczającego wg [13]

Rodzaje urządzeń zagęszczających	Rodzaje gruntu						Uwagi o przydatności maszyn
	niespoiste: piaski, żwiry, pospółki		spoiste: pyły gliny, iły		gruboziarniste i kamieniste		
	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	grubość warstwy [m]	liczba przejść n ***	
Zagęszczarki wibracyjne **	0,3 do 0,5	4 do 8	-	-	0,2 do 0,5	4 do 8	6)

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

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

Uwagi:

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

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-02.00.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie nasypów

5.2.1. 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”.

5.2.1.1. 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 $I_s=0,95$, Wykonawca powinien dogęścić podłoże tak, aby powyższe wymaganie zostało spełnione. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w ST nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie podłoża, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Minimalna wartość wskaźnika zagęszczenia dla podłoża nasypów do głębokości 0,5 m od powierzchni terenu oraz wysokości nasypu do 2m powinna wynosić 0,95.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu podłoża nasypu na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 3.

5.2.2. Wybór gruntów i materiałów do wykonania nasypów

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

5.2.3. Zasady wykonania nasypów

5.2.3.1. 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 zawczasu przez Kierownika projektu. W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

1. Nasypy należy wykonywać metodą warstwową, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Nasypy powinny być wznoszone równomiernie na całej szerokości.
2. 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.

3. 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.
4. Warstwy gruntu przepuszczalnego należy wbudowywać poziomo, a warstwy gruntu mało przepuszczalnego (o współczynniku $K_{10} \cdot 10^{-5}$ 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.
5. Jeżeli w okresie zimowym następuje przerwa w wykonywaniu nasypu, a górna powierzchnia jest wykonana z gruntu spoistego, to jej spadki porzeczne powinny być ukształtowane ku osi nasypu, a woda odprowadzona poza nasyp z zastosowaniem ścieku. Takie ukształtowanie górnej powierzchni gruntu spoistego zapobiega powstaniu potencjalnych powierzchni poślizgu w gruncie tworzącym nasyp.
6. Górną warstwę nasypu, o grubości co najmniej 0,5 m należy wykonać z gruntów niewysadzinowych, o wskaźniku wodoprzepuszczalności $K_{10} \geq 6 \cdot 10^{-5}$ m/s i wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$. Jeżeli Wykonawca nie dysponuje gruntem o takich właściwościach, Inżynier może wyrazić zgodę na ulepszenie górnej warstwy nasypu poprzez stabilizację cementem, wapnem lub popiołami lotnymi. W takim przypadku jest konieczne sprawdzenie warunku nośności i mrozoodporności konstrukcji nawierzchni i wprowadzenie korekty, polegającej na rozbudowaniu podbudowy pomocniczej.
7. 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.
8. Przy wykonywaniu nasypów z popiołów lotnych, warstwę pod popiołami, grubości 0,3 do 0,5 m, należy wykonać z gruntu lub materiałów o dużej przepuszczalności. Górnej powierzchni warstwy popiołu należy nadać spadki poprzeczne $4\% \pm 1\%$ według poz. d).
9. Grunt przewieziony w miejsce wbudowania powinien być bezzwłocznie wbudowany w nasyp. Inżynier może dopuścić czasowe składowanie gruntu, pod warunkiem jego zabezpieczenia przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2.3.2. 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 z wapnem palonym albo hydratyzowanym. W celu zabezpieczenia nasypu przed nadmiernym zawilgoceniem, poszczególne jego warstwy oraz korona nasypu po zakończeniu robót ziemnych powinny być równe i mieć spadki potrzebne do prawidłowego odwodnienia, według pktu 5.3.3.1, 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.

5.2.3.3. Wykonywanie nasypów w okresie mrozów

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

Nie dopuszcza się wbudowania w nasyp gruntów 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.

5.2.4. Zagęszczenie gruntu

5.2.4.1. Ogólne zasady zagęszczania gruntu

Każda warstwa gruntu jak najszybciej po jej rozłożeniu, powinna być zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu oraz występujących warunków. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi.

5.2.4.2. 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 pktcie 5.3.4.5. Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w pktcie 3.

5.2.4.3. 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 $+0 \%, -2 \%$
- c) w mieszaninach popiołowo-żużlowych $+2\%, -4 \%$

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

5.2.4.4. Wymagania dotyczące zagęszczania

W zależności od uziarnienia stosowanych materiałów, zagęszczenie warstwy należy określać za pomocą oznaczenia wskaźnika zagęszczenia lub porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia. Kontrolę zagęszczenia na podstawie porównania pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą PN-S-02205:1998 [4], należy stosować tylko dla gruntów gruboziarnistych, dla których nie jest możliwe określenie wskaźnika zagęszczenia I_s , według BN-77/8931-12 [9]. Wskaźnik zagęszczenia gruntów w nasypach, określony według normy BN-77/8931-12 [9], powinien na całej szerokości korpusu spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 4. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia gruntu w nasypach

	Minimalna wartość I_s		
Warstwy nasypu do głębokości 1,2m	1,00	1,00	0,97

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania nasypów

6.3.1. Rodzaje badań i pomiarów

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w pktach 2,3 oraz 5.3 niniejszej specyfikacji, w dokumentacji projektowej i SST.

Szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) badania przydatności gruntów do budowy nasypów,
- b) badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu,
- c) badania zagęszczenia nasypu,
- d) pomiary kształtu nasypu.
- e) odwodnienie nasypu

6.3.2. 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 m³. W każdym badaniu należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988 [1],
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988 [1],
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988 [1],
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988 [1],
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960 [3],
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01 [7].

6.3.3. Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu

Badania kontrolne prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

- prawidłowości rozmieszczenia gruntów o różnych właściwościach w nasypie,
- odwodnienia każdej warstwy,
- grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu; badania należy przeprowadzić nie rzadziej niż jeden raz na 500 m² warstwy,
- nadania spadków warstwom z gruntów spoistych według pktu 5.3.3.1 poz. d),
- przestrzegania ograniczeń określonych w pktach 5.3.3.8 i 5.3.3.9, dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczów i mrozów.

6.3.4. Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika zagęszczenia I_s lub stosunku modułów odkształcenia z wartościami określonymi w pktach 5.3.1.2 i 5.3.4.4. Do bieżącej kontroli zagęszczenia dopuszcza się aparaty izotopowe.

Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia I_s powinno być przeprowadzone według normy BN-77/8931-12 [9], oznaczenie modułów odkształcenia według normy PN-S-02205:1998 [4].

Zagęszczenie każdej warstwy należy kontrolować nie rzadziej niż:

- jeden raz w trzech punktach na 1000 m² warstwy, w przypadku określenia wartości I_s ,
- jeden raz w trzech punktach na 2000 m² warstwy w przypadku określenia pierwotnego i wtórnego modułu odkształcenia.

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

6.3.5. Pomiary kształtu nasypu

Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę:

- prawidłowości wykonania skarp,
- szerokości korony korpusu.

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m³ (metr sześcienny).

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru podano w ST D-02.00.01 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m³ nasypów obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- transport,
- wbudowanie dostarczonego gruntu w nasyp,
- zagęszczenie gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu, rowów i skarp,
- odwodnienie terenu robót,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązujące normy

D - 02.02.01
WYKONANIE WYKOPÓW
W GRUNTACH NIESKALISTYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach nieskalistych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Ogólna specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót ziemnych w czasie budowy lub modernizacji dróg i obejmują wykonanie wykopów w gruntach nieskalistych.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY (GRUNTY)

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_1 . Gdy podłoże nawierzchni zaklasyfikowano do innej grupy nośności, należy podłoże doprowadzić do grupy nośności G_1 zgodnie z dokumentacją projektową i SST.

3. SPRZĘT

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

4. TRANSPORT

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

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Zasady prowadzenia robót

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w ST D-02.00.01 pkt 5. Sposób wykonania skarp wykopu powinien gwarantować ich stateczność w całym okresie prowadzenia robót, a naprawa uszkodzeń, wynikających z nieprawidłowego ukształtowania skarp wykopu, ich podcięcia lub innych odstępstw od dokumentacji projektowej obciąża Wykonawcę. Wykonawca powinien wykonywać wykopy w taki sposób, aby grunty o różnym stopniu przydatności do budowy nasypów były odpajane oddzielnie, w sposób uniemożliwiający ich wymieszanie. Odstępstwo od powyższego wymagania, uzasadnione skomplikowanym układem warstw geotechnicznych, wymaga zgody Inżyniera. Odspojone grunty przydatne do wykonania nasypów powinny być bezpośrednio wbudowane w nasyp lub przewiezione na odkład. O ile Inżynier dopuści czasowe składowanie odspojonych gruntów, należy je odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

5.2. Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

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

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

STREA KORPUSU	
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tablicy 1. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiające uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Możliwe do zastosowania środki, o ile nie są określone w SST, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

5.3. Ruch budowlany

Nie należy dopuszczać ruchu budowlanego po dnie wykopu o ile grubość warstwy gruntu (nadkładu) powyżej rzędnych robót ziemnych jest mniejsza niż 0,3 m. Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu. Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola wykonania wykopów

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

1. sposób odspajania gruntów nie pogarszający ich właściwości,
2. zapewnienie stateczności skarp,
3. odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
4. dokładność wykonania wykopów (usytuowanie i wykończenie),
5. zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie według wymagań określonych w pkt 5.2.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^3 (metr sześcienny) wykonanego wykopu.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-02.00.01 pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-02.00.01 pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^3 wykopów w gruntach nieskalistych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- wykonanie wykopu z transportem urobku na nasyp lub odkład, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- odwodnienie wykopu na czas jego wykonywania,
- profilowanie dna wykopu, rowów, skarp,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej,
- rozplantowanie urobku na odkładzie,
- wykonanie, a następnie rozebranie dróg dojazdowych,
- rekultywację terenu.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Obowiązujące normy

D-04.01.01
KORYTO WRAZ Z PROFILOWANIEM
I ZAGĘSZCZANIEM PODŁOŻA

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego podczas realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

Nie występują.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- płyt wibracyjnych.

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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4.

4.2. Transport materiałów

Wymagania dotyczące transportu materiałów podano w ST D-04.02.01, D-04.02.02, D-04.03.01 pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie 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. Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów. Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego

odspojenia. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inżyniera. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inżyniera. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4. 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 spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1. Do profilowania podłoża należy stosować koparki podsiębierne z łyżką skarpową. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

	Minimalna wartość I_s dla:
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

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 naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę 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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.

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 powinien zostać ustalony przez Kierownika projektu.

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)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4]. Nierówności poprzeczne 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, -1 cm.

6.2.6. Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

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

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-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-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

- Obowiązujące normy

D-04.02.01
PODBUDOWA Z KRUSZYWA
STABILIZOWANEGO CEMENTEM

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław podczas robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Ogólna specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem pomocniczym do opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem podbudowy i ulepszonego podłoża z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17]. Grunty lub kruszywa stabilizowane cementem mogą być stosowane do wykonania podbudów zasadniczych, pomocniczych i ulepszonego podłoża wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [29].

1.4. Określenia podstawowe

1.4.4. Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. 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-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Cement

Należy stosować cement portlandzki klasy 32,5 wg PN-B-19701 [11], portlandzki z dodatkami wg PN-B-19701 [11] lub hutniczy wg PN-B-19701 [11].

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 1.

Tablica 1. Właściwości mechaniczne i fizyczne cementu wg PN-B-19701 [11]

Lp.	Właściwości	Klasa cementu
		32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż: - cement portlandzki bez dodatków - cement hutniczy - cement portlandzki z dodatkami	16
		16
		16
		16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Czas wiązania: - początek wiązania, najwcześniej po upływie, min. - koniec wiązania, najpóźniej po upływie, h	60
		12
		12
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż	10

Badania cementu należy wykonać zgodnie z PN-B-04300 [1].

Przechowywanie cementu powinno odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [19].

W przypadku, gdy czas przechowywania cementu będzie dłuższy od trzech miesięcy, można go stosować za zgodą Inżyniera tylko wtedy, gdy badania laboratoryjne wykażą jego przydatność do robót.

2.4. Kruszywa

Do stabilizacji cementem można stosować piaski, mieszanki i żwiry albo mieszanek tych kruszyw, spełniające wymagania podane w tablicy 3.

Kruszywo można uznać za przydatne do stabilizacji cementem wtedy, gdy wyniki badań laboratoryjnych wykażą, że wytrzymałość na ściskanie i mrozoodporność próbek kruszywa stabilizowanego będą zgodne z wymaganiami określonymi w p. 2.7 tablica 4.

Tablica 3. Wymagania dla kruszyw przeznaczonych do stabilizacji cementem

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Uziarnienie a) ziarn pozostających na sicie # 2 mm, %, nie mniej niż: b) ziarn przechodzących przez sito 0,075 mm, %, nie więcej niż:	30 15	PN-B-06714-15 [4]
2	Zawartość części organicznych, barwa cieczy nad kruszywem nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	PN-B-06714-26 [5]
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, %, nie więcej niż:	0,5	PN-B-06714-12 [3]
4	Zawartość siarczanów, w przeliczeniu na SO ₃ , %, poniżej:	1	PN-B-06714-28 [6]

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

2.5. Woda

Woda stosowana do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem i ewentualnie do pielęgnacji wykonanej warstwy powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [13]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną. Gdy woda pochodzi z wątpliwych źródeł nie może być użyta do momentu jej przebadania, zgodnie z wyżej podaną normą lub do momentu porównania wyników wytrzymałości na ściskanie próbek gruntowo-cementowych wykonanych z wodą wątpliwą i z wodą wodociągową. Brak różnic potwierdza przydatność wody do stabilizacji gruntu lub kruszywa cementem.

2.6. Dodatki ulepszające

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

- wapno wg PN-B-30020 [12],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [18],
- chlorek wapniowy wg PN-C-84127 [15].

2.7. Grunt lub kruszywo stabilizowane cementem

W zależności od rodzaju warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej, wytrzymałość gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem wg PN-S-96012 [17], powinna spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla gruntów lub kruszyw stabilizowanych cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszanego podłoża

Lp.	Rodzaj warstwy w konstrukcji nawierzchni drogowej	Wytrzymałość na ściskanie próbek nasyconych wodą (MPa)		Wskaźnik mrozoodporności
		po 7 dniach	po 28 dniach	
1	Podbudowa zasadnicza (schody terenowe)	od 1,6 do 2,2	od 2,5 do 5,0	0,7

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Warunki przystąpienia do robót

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

5.3. Przygotowanie podłoża

Podłoże powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.2.

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 lub w mieszance kruszywa stabilizowanego cementem dla poszczególnych warstw podbudowy i ulepszonych podłoża

Lp.	Kategoria ruchu	Maksymalna zawartość cementu, % w stosunku do masy suchego gruntu lub kruszywa		
		podbudowa zasadnicza	podbudowa pomocnicza	ulepszone podłoże
2	(schody terenowe)	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.

5.6. Stabilizacja metodą mieszania w mieszarkach stacjonarnych

Składniki mieszanki i w razie potrzeby dodatki ulepszające, powinny być dozowane w ilości określonej w recepcie 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.

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. Grubość warstwy

Orientacyjna grubość poszczególnych warstw podbudowy z gruntu lub kruszywa stabilizowanego cementem nie powinna przekraczać 22 cm, przy mieszaniu w mieszarce stacjonarnej.

Jeżeli projektowana grubość warstwy podbudowy jest większa od maksymalnej, to stabilizację należy wykonywać w dwóch warstwach. Warstwy podbudowy zasadniczej powinny być wykonywane według technologii mieszania w mieszarkach stacjonarnych.

5.8. Zagęszczanie

Zagęszczanie warstwy kruszywa stabilizowanego cementem należy prowadzić przy użyciu zagęszczarek

wibracyjnych. Zagęszczanie podbudowy 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.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia mieszanki określonego wg BN-77/8931-12 [25] nie mniejszego od podanego w PN-S-96012 [17] i SST.

5.10. Pielęgnacja warstwy kruszywa stabilizowanego cementem

Zasady pielęgnacji warstwy kruszywa stabilizowanego cementem podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.5.

5.11. Utrzymanie podbudowy i ulepszanego podłoża

Podbudowa i ulepszone podłoże powinny być utrzymywane przez Wykonawcę zgodnie z zasadami określonymi w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 6.

7. OBMIAR ROBÓT

Zasady obmiaru robót podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 7.

8. ODBIÓR ROBÓT

Zasady odbioru robót podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zasady dotyczące ustalenia podstawy płatności podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 9.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy i przepisy związane podano w ST D-04.05.00 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi. Wymagania ogólne” pkt 10.

D-04.03.01
PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO
STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie. Ustalenia zawarte są w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.3.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.4.2. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. 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-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.

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

Uziarnienie kruszywa powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.1.

2.3.2. Właściwości kruszywa

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 2.3.2.

3. SPRZĘT

Wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 3.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 4.

5. WYKONANIE ROBÓT

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Przygotowanie podłoża

Przygotowanie podłoża powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.2.

5.3. Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszkankę kruszywa należy wytwarzać zgodnie z ustaleniami podanymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.3. Jeśli dokumentacja projektowa przewiduje ulepszanie kruszyw cementem, wapnem lub popiołami przy WP od 20 do 30% lub powyżej 70%, szczegółowe warunki i wymagania dla takiej podbudowy określi SST, zgodnie z PN-S-06102 [21].

5.4. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Ustalenia dotyczące rozkładania i zagęszczania mieszanki podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.4.

5.5. Odcinek próbny

O ile przewidziano to w SST, Wykonawca powinien wykonać odcinki próbne, zgodnie z zasadami określonymi w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.5.

5.6. Utrzymanie podbudowy

Utrzymanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom określonym w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 5.6.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw, zgodnie z ustaleniami ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.2.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów kontrolnych w czasie robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.3.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.4.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 6.5.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej i odebranej podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 8.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-04.04.00 „Podbudowa z kruszyw. Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązujące normy

D-04.04.01

PODBUDOWY Z KRUSZYW STABILIZOWANE GEOSIATKĄ

1. WSTEP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wzmocnienia podbudowy z kruszywa łamanego geosiatką o sztywnych węzłach dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w p. 1.3. dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą prowadzenia robót związanych z budową i remontem układu komunikacyjnego obejmującego drogi dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap I – część Parku Centralnego między ul. Tetmajera a ul. Legionów – strefa A.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodzianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.2. Geosiatka - płaska struktura w postaci siatki, z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi (przeplatany) w węzłach lub ciągnionymi.

1.4.3. Georuszt - siatka wewnętrznie połączonych elementów wytrzymałych na rozciąganie, wykonanych jako ciągnięte na gorąco, układane i sklepane lub zgrzewane.

1.4.4. Słabe podłoże (pod nasypem, podbudową) - warstwy gruntu niespełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania nasypu/podbudowy.

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową.

Materiały do wykonania wzmocnienia podbudowy za pomocą geosiatki powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, wszelkie zmiany wymagają zgody Projektanta wg procedur przewidzianych przez Ustawę Prawo budowlane.

2.2.2. Geosiatka

Do wykonania wzmocnienia stosować geosiatki o sztywnych węzłach (dwukierunkowe) wg PN-EN 13249, o następujących parametrach:

- a) materiał: siatka o sztywnych węzłach (dwukierunkowa),
- b) funkcja: R lub R+S,
- c) trwałość: co najmniej 25 lat w gruntach naturalnych o pH 4-9 i w gruncie o temp. $< 25^{\circ}\text{C}$

UWAGA. Zalecane jest, aby producent dysponował dokumentami potwierdzającymi trwałość geotkaniny min. 50 lat w gruntach naturalnych.

d) parametry mechaniczne:

- wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż pasma) wg PN-EN ISO 10319 – min. 40 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż pasma) wg PN-EN ISO 10319 – max. 11%,
- wytrzymałość na rozciąganie (wszerz pasma) wg PN-EN ISO 10319 – min. 40 kN/m,
- wydłużenie przy zerwaniu (wszerz pasma) wg PN-EN ISO 10319 – max. 11%,

2.2.3 Materiał do połączeń.

Do wzmocnienia połączeń stosować linki polipropylenowe.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt stosowany do ułożenia geosiatki

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- a) do układania geosiatki: układarki o prostej konstrukcji, umożliwiające rozwijanie geosyntetyku ze szpuli, np. przez

podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.

b) do wykonania połączeń: przenośne maszyny do szycia geotkanin,

c) do wykonania robót ziemnych: spycharki, równiarki, walce, płyty wibracyjne, ubijaki mechaniczne itp.

Stosowany sprzęt powinien być zgodny z zaleceniami producenta geosiatki. Uwaga do rozkładania kruszywa zaleca się stosowanie pojazdów gąsienicowych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Geosiatki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosiatki.

4.3. Składowanie geosiatek

Geosyntetyki powinny być dostarczane w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień (niektóre wyroby mogą być dostarczane w panelach).

Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinieniem. Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geosyntetyków.

Podczas przechowywania należy chronić materiały, przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiały należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania.

Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

Konstrukcja i sposób wykonania wzmocnienia podbudowy geosiatką powinny być zgodne z dokumentacją techniczną i SST.

Na wniosek Inwestora dopuszcza się zmiany zastosowanych materiałów, każdorazowo za zgodą projektanta.

5.3. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze dotyczą ustalenia lokalizacji nasypu, odtworzenia trasy, ew. usunięcia przeszkód, przygotowania podłoża. Przed przystąpieniem do układania podłoża należy bezwzględnie dokonać oceny przygotowania podłoża.

5.4. Układanie geosiatki

Geosiatki należy układać na podstawie planu połączeń zatwierdzonego przez Inspektora Nadzoru, określającego wymiary pasm, kierunek postępu robót, kolejność układania pasm, szerokość zakładów, sposób łączenia, mocowania tymczasowego itp.

Geosiatki rozwijać w kierunku poprzecznym do osi podbudowy.

Ułożona geosiatka powinna leżeć płasko – bez fałd, załamań i innych nierówności.

Czas, w jakim geosiatka narażona jest na działanie czynników atmosferycznych zgodnie z zaleceniami producenta, lecz nie dłużej niż 30 dni.

Geosiatki docinać do żądanych wymiarów nożami lub nożycami. Geosiatka powinna wystawać poza obrys ułożonej podbudowy min. 1,50 m (z obu stron).

Geosiatki łączyć na zakład:

- min. 0,5 m – połączenie poprzeczne,
- min. 2,0 m – połączenie podłużne (za każdorazową zgodą Inspektora Nadzoru).

Połączenia dodatkowo wzmocnić linką polipropylenową przewlekaną przez kolejne oczka siatki, linkę naciągnąć

ręcznie i zawiązać w trwały sposób na skrajnych żebrach.

5.5. Układanie podbudowy

Układanie podbudowy prowadzić zgodnie z ST 04.04.00 zachowując poniższe dodatkowe wymagania.

- a) poruszanie się jakichkolwiek pojazdów po ułożonej siatce jest niedozwolone,
- b) formowanie podbudowy prowadzić metodą „od czoła”,
- c) do rozkładania zaleca się stosować pojazdy gaśnicowe,
- d) nie dopuszcza się zmniejszenia grubości układanej warstwy,
- e) w przypadku zmiany technologii podbudowy (na tłuczniową) bezwzględnie uzyskać zgodę Projektanta.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 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 (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inspektorowi Nadzoru do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów, które należy wykonać wg ST 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 6.4.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy), przy przygotowaniu podłoża, układaniu geosiatki

Jednostki obmiarowe innych robót są ustalone w osobnych pozycjach kosztorysowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyku.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pkt 8.2. ST 00.00.00 „Wymagania ogólne”, oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania każdej jednostki obmiarowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- ułożenie geosiatki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania nie obejmuje robót innych, które powinny być ujęte w osobnych pozycjach kosztorysowych.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

Obowiązujące normy i przepisy projektowe

D-04.05.01
WARSTWA ODSĄCZAJĄCA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w podpunkcie 1.1. dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających, stanowiących część podbudowy pomocniczej, w przypadku gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub wątpliwy, nieulepszony spoiwem lub lepiszczem.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w ST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. Materiały

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są:
piaski, żwir i mieszanka, geowłókniny.

2.3. Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:
a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D15 - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odcinającej lub odsączającej

d85 - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \geq 5$$

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d60 - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d10 - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku I i 2.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [3], dla klasy I i II. Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112 [4].

2.4. Wymagania dla geowłókniny

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwy odcinające i odsączające powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.5. Składowanie materiałów

2.5.1. Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien

zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

3. Sprzęt

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

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

równiarek, walców statycznych,
płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

4. Transport

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w ST D-02.00.00 „Roboty ziemne” oraz D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża”. Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach. Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

5.3. Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inżyniera warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach. Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8]. W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

5.7. Utrzymanie warstwy odsączającej

Warstwa odsączająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie.

Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odsączającej. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego

utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 2.3. Geowłókniny przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej powinny posiadać aprobatę techniczną, zgodnie z pkt 2.4.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

<u>Lp.</u>	<u>Wyszczególnienie badań i pomiarów</u>	<u>Minimalna częstotliwość badań i pomiarów</u>
<u>1</u>	<u>Szerokość warstwy</u>	<u>10 razy</u>
<u>2</u>	<u>Równość podłużna</u>	<u>co 20 m</u>
<u>3</u>	<u>Równość poprzeczna</u>	<u>10 razy</u>
<u>4</u>	<u>Spadki poprzeczne *)</u>	<u>10 razy</u>
<u>5</u>	<u>Rzędne wysokościowe</u>	<u>Wg. zaleceń inżyniera</u>
<u>6</u>	<u>Ukształtowanie osi w planie *)</u>	<u>Wg. zaleceń inżyniera</u>
<u>7</u>	<u>Grubość warstwy</u>	<u>Wg. zaleceń inżyniera</u>
<u>8</u>	<u>Zagęszczenie, wilgotność kruszywa</u>	<u>w 2 punktach na dziennej działce roboczej</u>

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.3.2. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.3.3. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7]. Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

6.3.5. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.3.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.7. Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm. Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spulchnienie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie. 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.

6.3.8. Zagęszczenie warstwy

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1. Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.4. Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone.

Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy odcinającej i odsączającej.

8. Odbiór robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-M-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 pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² warstwy odsączającej i/lub odcinającej z kruszywa obejmuje:

prace pomiarowe,

dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,

wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,

zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,

utrzymanie warstwy. Cena wykonania 1m² warstwy odsączającej obejmuje:

prace pomiarowe,

dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy

pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,

utrzymanie warstwy.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

- | | | |
|----|---------------|---|
| 1. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 2. | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| 3. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 4. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych |
| 5. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 6. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 7. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką |
| 8. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |

10.2. Inne dokumenty

Wytoczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.

D-04.06.01
WARSTWA ODCINAJĄCA Z GEOTKANINY
SEPARACYJNO - FILTRACYJNEJ

1. WSTEP

1.1. Przedmiot SST.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy odcinającej z geotkaniny separacyjno – filtracyjnej dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania SST.

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1. dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych SST.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem wzmocnienia podłoża na gruncie słabonośnym za pomocą geosyntetyku i obejmuje:
- ułożenie warstwy geotkaniny separacyjno – filtracyjnej.

1.4. Określenia podstawowe.

1.4.1. Geosyntetyk - materiał o postaci ciągłej, wytwarzany z wysoko spolimeryzowanych włókien syntetycznych jak polietylen, polipropylen, poliester, charakteryzujący się m.in. dużą wytrzymałością oraz wodoprzepuszczalnością. Geosyntetyki obejmują: geosiatki, geowłókniny, geotkaniny, geodżianiny, georuszty, geokompozyty, geomembrany.

1.4.3. Geotkanina - materiał tkany wytwarzany z włókien syntetycznych przez przeplatanie dwóch lub więcej układów przędzy, włókien, filamentów, taśm lub innych elementów.

1.4.4. Wzmocnienie geosyntetykiem podłoża nasypu - wykorzystanie właściwości geosyntetyku przy rozciąganiu (wytrzymałości, sztywności) do poprawienia właściwości mechanicznych gruntu nasypu.

1.4.5. Nasyp - drogowa budowla ziemna wykonana powyżej powierzchni terenu w obrębie pasa drogowego.

1.4.6. Słabe podłoże (pod nasypem) - warstwy gruntu nie spełniające wymagań, wynikających z warunków nośności lub stateczności albo warunków przydatności do użytkowania nasypu.

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” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST oraz zaleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w 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 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Geotkanina separacyjno - filtracyjna.

Geotkanina powinna posiadać aprobatę techniczną IBDiM dopuszczenia do stosowania do celów drogowych.

Rodzaj zastosowanej geotkaniny powinien umożliwić dotrzymanie następujących parametrów mechanicznych i hydraulicznych:

- a) masa powierzchniowa: 135 g/m²,
- b) wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż pasma: 23 kN/m (- 2 kN/m),
- c) wytrzymałość na rozciąganie w poprzek pasma: 22 kN/m (- 2 kN/m),
- d) wydłużenie przy zerwaniu wzdłuż pasma: 28 % (± 8%),
- e) wydłużenie przy zerwaniu w poprzek pasma: 22 % (± 5%),
- f) wytrzymałość na przebicie statyczne metoda CBR: 2800 N (- 200 N),
- g) odporność na przebicie dynamiczne: 12 mm (+ 3 mm),
- h) umowny wymiar porów 90%₀: 260 Gm (± 50 Gm),
- i) wodoprzepuszczalność: 20 x 10⁻³ m/s (- 4 x 10⁻³ m/s).

Geotkanina powinna być dostarczana w rolkach nawiniętych na tuleje lub rury. Wymiary (szerokość, długość) mogą być standardowe lub dostosowane do indywidualnych zamówień. Rolki powinny być opakowane w wodoszczelną folię, stabilizowaną przeciw działaniu promieniowania UV i zabezpieczone przed rozwinięciem. Warunki składowania nie powinny wpływać na właściwości geotkaniny. Podczas przechowywania należy chronić geotkaninę przed zawilgoceniem, zabrudzeniem, jak również przed długotrwałym (np. parotygodniowym) działaniem promieni słonecznych. Materiał należy przechowywać wyłącznie w rolkach opakowanych fabrycznie, ułożonych poziomo na

wyrównanym podłożu. Nie należy układać na nich żadnych obciążeń. Opakowania nie należy zdejmować aż do momentu wbudowania. Podczas ładowania, rozładowywania i składowania należy zabezpieczyć rolki przed uszkodzeniami mechanicznymi lub chemicznymi oraz przed działaniem wysokich temperatur.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania wzmocnienia geosyntetykiem.

W zależności od potrzeb Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do układania geowłókniny:

- a) układarki o prostej konstrukcji, umożliwiającej rozwijanie geosyntetyku ze szpuli, np. przez podwieszenie rolki do wysięgnika koparki, ciągnika, ładowarki itp.,
- b) dopuszcza się ręczne układanie geowłókniny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu.

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 4.

4.2. Transport materiałów.

Geosyntetyki mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu, pod warunkiem:

- a) opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną, zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- b) ochrony przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- c) niedopuszczenia do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geosyntetyk.

5. Wykonanie robót

5.1. Ogólne zasady wykonania robót.

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

5.2. Zasady układania i zasypywania geotkaniny.

Podłoże gruntowe przed układaniem geotkaniny powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami przedstawionymi w SST D-04.04.01 Profilowanie i zagęszczenie podłoża. Warstwa gruntu, na której przewiduje się ułożenie geosyntetyku powinna być równa i bez ostrych występow, mogących spowodować uszkodzenie geosyntetyku w czasie układania lub pracy. Metoda układania powinna zapewnić przyleganie geosyntetyku do warstwy, na której jest układana, na całej jej powierzchni. Sposób układania geotkaniny, szerokości pasów, niezbędne szerokości i sposób wykonania zakładów i zawiązań oraz kotwień należy stosować zgodnie z instrukcją producenta. Jeżeli szerokość wyrobu nie jest dostosowana do wymiarów konstrukcji, to rolki materiału można ciąć na potrzebny wymiar za pomocą odpowiednich urządzeń, np. noża, piły. Geotkaniny nie należy naciągać lub powodować jej zawieszenia na wzniesieniach (garbach) lub nad dołami. W przypadku uszkodzenia geotkaniny, należy w uzgodnieniu z Inżynierem, przykryć to uszkodzenie pasami geotkaniny na długości i szerokości większej o 90 cm od obszaru uszkodzonego. Niedopuszczalnym jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców ośladowych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Geotkaninę można rozpakować z folii ochronnej bezpośrednio przed układaniem, chroniąc ją przed uszkodzeniami mechanicznymi przed i w czasie montażu.

6. Kontrola jakości robót

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- a) uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty na znak bezpieczeństwa, aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- b) sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót.

Badania w trakcie robót polegają na wizualnej ocenie stopnia przygotowania podłoża dla potrzeb ułożenia geosyntetyku, stanu technicznego geosyntetyku oraz przestrzegania zasad i wymogów producenta odnośnie sposobu i

warunków układania geosyntetyku.

7. Obmiar robót

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót.

Ogólne zasady obmiaru robót podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa.

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) ułożonego geosyntetyku.

8. Odbiór robót

8.1. Ogólne zasady odbioru robót.

Ogólne zasady odbioru robót określone są w 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 wg pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- ułożenie geosyntetyku.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” oraz niniejszej SST.

9. Podstawa płatności

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności.

Ogólne ustalenia dotyczące płatności podano w D-00.00.00. "Wymagania ogólne" pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej.

Cena wykonania robót obejmuje :

- o prace pomiarowe,
- o oznakowanie robót,
- o przygotowanie podłoża,
- o zakup i dostarczenie materiałów i sprzętu,
- o ułożenie geosyntetyku,
- o przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- o odwiezienie sprzętu.

10. Przepisy związane

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

BN-72/8932-01 Budowle drogowe i kolejowe. Roboty ziemne.

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

PN-EN-963:1999 Geotekstylia i wyroby pokrewne.

PN ISO 10319:1996 Geotekstylia – Badanie wytrzymałości na rozciąganie metodą szerokich próbek.

PN ISO 12956:2002 Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie charakterystycznej wielkości porów.

PN-EN ISO 13433:2006 (U) Geotekstylia i wyroby pokrewne – Wyznaczanie wytrzymałości na dynamiczne przebicie (metoda spadającego stożka).

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

Zalecenia i instrukcje producentów geosyntetyków.

D-04.07.01
PODBUDOWA Z BETONU

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu dla zadania pn Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Ogólna specyfikacja techniczna (ST) stanowi obowiązującą podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudowy z chudego betonu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki betonowej, która po osiągnięciu wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.

1.4.2. Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości od 5% do 7% w stosunku do kruszywa lecz nie przekraczającej 130 kg/m³ oraz optymalną ilością wody, który po zakończeniu procesu wiązania osiąga wytrzymałość na ściskanie R₂₈ w granicach od 6 do 9 MPa.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Cement

Należy stosować cementy powszechnego użytku: portlandzki CEM I klasy 32,5 N, cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II klasy 32,5 N, cement hutniczy CEM III klasy 32,5 N, cement pucolanowy CEM IV klasy 32,5 N według PN-EN 197-1:2002 [5] .

Wymagania dla cementu zestawiono w tablicy 2.

Tablica 2. Wymagania dla cementu do chudego betonu

Lp.	Właściwości	Klasa cementu 32,5
1	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 7 dniach, nie mniej niż:	16
2	Wytrzymałość na ściskanie (MPa), po 28 dniach, nie mniej niż:	32,5
3	Początek czasu wiązania, min , nie wcześniej niż:	75
4	Stałość objętości, mm, nie więcej niż:	10

Przechowywanie cementu powinno się odbywać zgodnie z BN-88/6731-08 [22].

2.3. Kruszywo

Do wykonania mieszanki chudego betonu należy stosować:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111:1996 [14],
- piasek wg PN-B-11113:1996 [16],
- kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996 [15] i WT/MK-CZDP84 [26],
- kruszywo żuźłowe z żużla wielkopiecowego kawałkowego wg PN-B-23004: 1988 [17],
- kruszywo z recyklingu betonu o ziarnach większych niż 4 mm.

Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w normie PN-S-96013:1997 [20].

Kruszywo żuźłowe powinno być całkowicie odporne na rozpad krzemianowy według PN-B-06714-37:1980 [12] i żelazawy według PN-B-06714-39:1978 [13].

2.4. Woda

Do wytwarzania mieszanki betonowej jak i do pielęgnacji wykonanej podbudowy należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250:1988 [18]. Bez badań laboratoryjnych można stosować wodociągową wodę pitną.

2.6. Materiały do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu

Do pielęgnacji podbudowy z chudego betonu mogą być stosowane:

- preparaty pielęgnacyjne posiadające aprobatę techniczną,
- folie z tworzyw sztucznych,
- włókniny według PN-P-01715:1985 [19],
- piasek i woda.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonywania podbudowy z chudego betonu

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z chudego betonu, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej lub mobilnej do wytwarzania chudej mieszanki betonowej. Wytwórnia powinna być wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania wszystkich składników, gwarantujące następujące tolerancje dozowania, wyrażone w stosunku do masy poszczególnych składników: kruszywo $\pm 3\%$, cement $\pm 0,5\%$, woda $\pm 2\%$. Inżynier może dopuścić objętościowe dozowanie wody,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- układarek albo równiarek do rozkładania chudej mieszanki betonowej,
- walców wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania lub płyty wibracyjne,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudno dostępnych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [22]. Cement luzem należy przewozić cementowozami, natomiast cement workowany można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zawilgoceniem.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i zawilgoceniem.

Woda może być dostarczana wodociągiem lub przewoźnymi zbiornikami wody,

Transport mieszanki chudego betonu powinien odbywać się zgodnie z PN-S-96013:1997 [20].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

– 5.2. Projektowanie mieszanki chudego betonu

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki chudego betonu oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera do wykonania badań kontrolnych przez Inżyniera.

Projektowanie mieszanki chudego betonu polega na:

- doborze kruszywa do mieszanki,
- doborze ilości cementu,
- doborze ilości wody.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne wg PN-S-96013: 1997 [20].

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych podano w tablicy 3 i na rysunku 1 i 2.

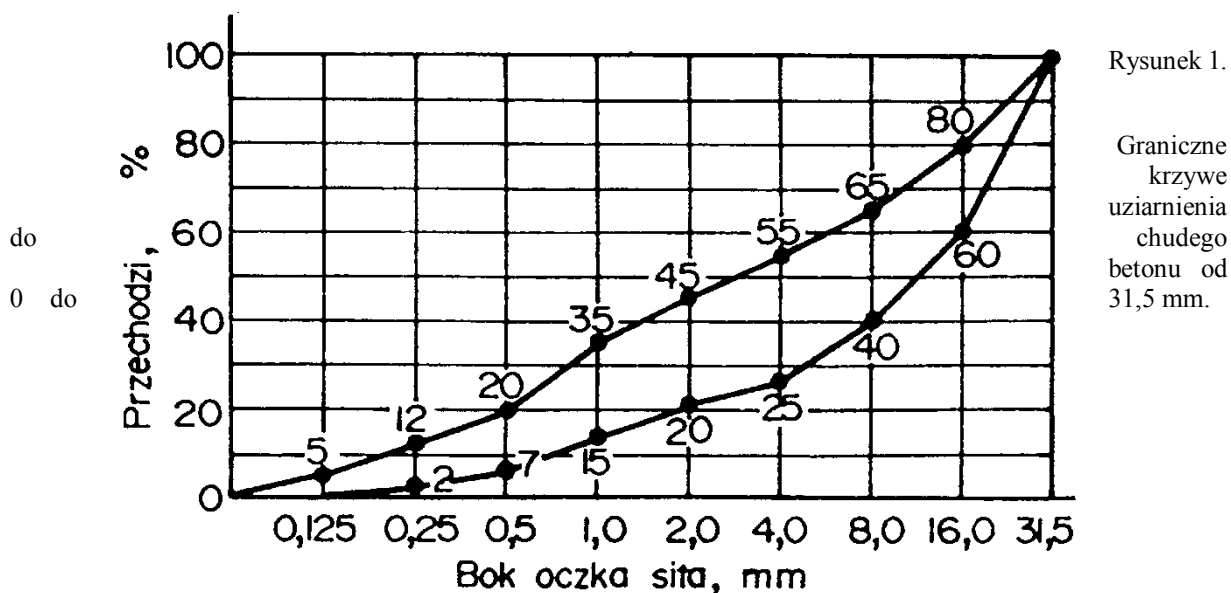
Uziarnienie kruszywa powinno być tak dobrane, aby mieszanka betonowa wykazywała maksymalną szczelność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody.

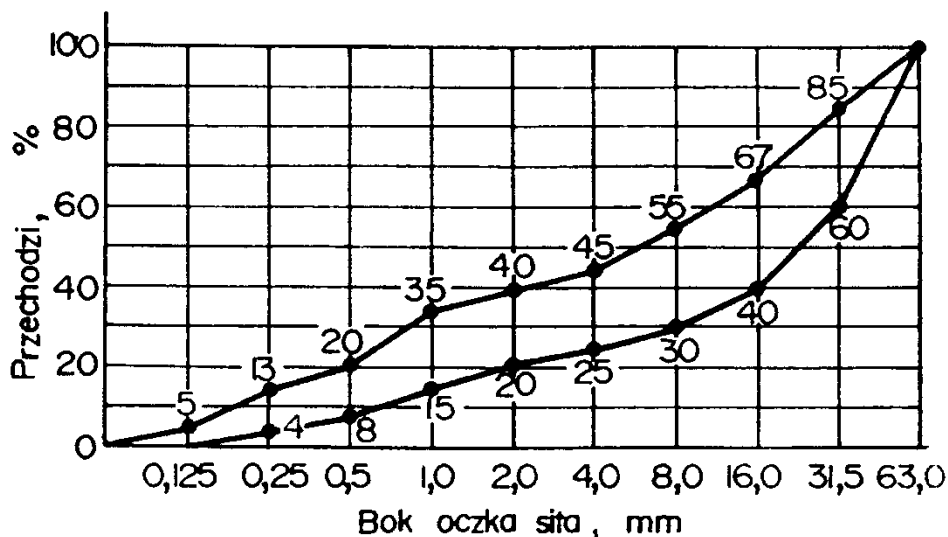
Tablica 3. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej.

Sito o boku oczka kwadratowego (mm)	Przechodzi przez sito (%)	Przechodzi przez sito (%)
63	-	100
31,5	100	od 60 do 85
16	od 60 do 80	od 40 do 67
8	od 40 do 65	od 30 do 55
4	od 25 do 55	od 25 do 45
2	od 20 do 45	od 20 do 40
1	od 15 do 35	od 15 do 35
0,5	od 7 do 20	od 8 do 20
0,25	od 2 do 12	od 4 do 13
0,125	od 0 do 5	od 0 do 5

Zawartość cementu powinna wynosić od 5 do 7% w stosunku do kruszywa i nie powinna przekraczać 130 kg/m³.

Zawartość wody powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9] (duży cylinder, metoda II).





Rysunek 2. Graniczne krzywe uziarnienia kruszywa do chudego betonu od 0 do 63 mm.

5.3. Właściwości chudego betonu.

Chudy beton powinien spełniać wymagania określone w tablicy 4.

Tablica 4. Wymagania dla chudego betonu

Lp.	Właściwości	Wymagania	Badania według
1	Wytrzymałość na ściskanie po 7 dniach, MPa	od 3,5 do 5,5	PN-B-06250 [10]
2	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa	od 6,0 do 9,0	PN-B-06250 [10]
3	Nasiąkliwość, % m/m, nie więcej niż:	9	PN-B-06250 [10]
4	Mrozoodporność, zmniejszenie wytrzymałości, %, nie więcej niż:	20	PN-B-06250 [10]

5.4. Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z chudego betonu nie powinna być wykonywana gdy temperatura powietrza jest niższa niż 5°C i wyższa niż 25°C oraz gdy podłoże jest zamrożone.

5.5. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę z chudego betonu powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej i SST.

5.6. Wytwarzanie mieszanki betonowej

Mieszanke chudego betonu o ściśle określonym składzie zawartym w recepcie laboratoryjnej należy wytwarzać w mieszarkach zapewniających ciągłość produkcji i gwarantujących otrzymanie jednolitej mieszanki.

Składniki mieszanki chudego betonu powinny być dozowane wagowo zgodnie z normą PN-S-96013:1997 [20].

Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania, w sposób zabezpieczony przed segregacją i nadmiernym wysychaniem.

5.7. Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki betonowej

Układanie podbudowy z chudego betonu należy wykonywać układarkami mechanicznymi, poruszającymi się po prowadnicach.

Przy układaniu chudej mieszanki betonowej za pomocą równiarek konieczne jest stosowanie prowadnic. Wbudowanie za pomocą równiarek bez stosowania prowadnic, może odbywać się tylko w wyjątkowych wypadkach, określonych w SST i za zgodą Inżyniera.

Podbudowy z chudego betonu wykonuje się w jednej warstwie o grubości od 10 do 20 cm, po zagęszczeniu. Gdy wymagana jest większa grubość, to do układania drugiej warstwy można przystąpić po odbiorze jej przez Inżyniera.

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie. Powierzchnia zagęszczonej warstwy powinna mieć prawidłowy przekrój poprzeczny i jednolity wygląd.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia określonego według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-B-04481: 1988 [9], (duży cylinder metoda II). Zagęszczenie powinno być zakończone przed rozpoczęciem czasu wiązania cementu.

Wilgotność mieszanki chudego betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

5.8. Spoiny robocze

Wykonawca powinien tak organizować roboty, aby unikać podłużnych spoin roboczych, poprzez wykonanie podbudowy na całej szerokości koryta.

Jeżeli w dolnej warstwie podbudowy występują spoiny robocze, to spoiny w górnej warstwie podbudowy powinny być względem nich przesunięte o co najmniej 30 cm dla spoiny podłużnej i 1 m dla spoiny poprzecznej.

5.9. Nacinanie szczelin

W początkowej fazie twardnienia betonu zaleca się wycięcie szczelin pozornych na głębokość około 1/3 jej grubości.

Szerokość naciętych szczelin pozornych powinna wynosić od 3 do 5 mm. Szczeliny te należy wyciąć tak, aby cała powierzchnia podbudowy była podzielona na kwadratowe lub prostokątne płyty. Stosunek długości płyt do ich szerokości powinien być nie większy niż od 1,5 do 1,0.

W przypadku przekroczenia górnej granicy siedmiodniowej wytrzymałości i spodziewanego przekroczenia dwudziestoosmiodniowej wytrzymałości na ściskanie chudego betonu, wycięcie szczelin pozornych jest konieczne.

Alternatywnie można ułożyć na podbudowie warstwę antyspękaniową w postaci:

- membrany z polimeroasfaltu,
- geowłókniny o odpowiedniej gęstości, wytrzymałości, grubości i współczynniku wodoprzepuszczalności poziomej i pionowej,
- warstwy kruszywa od 8 do 12 cm o odpowiednio dobranym uziarnieniu.

5.10. Pielęgnacja podbudowy

Podbudowa z chudego betonu powinna być natychmiast po zagęszczeniu poddana pielęgnacji. Pielęgnacja powinna być przeprowadzona według jednego z następujących sposobów:

- a) skropienie preparatem pielęgnacyjnym posiadającym aprobatę techniczną, w ilości ustalonej w SST,
- b) przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego, ułożoną na zakład co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr,
- c) przykrycie matami lub włókninami i spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni,
- d) przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni.

Stosowanie innych środków do pielęgnacji podbudowy wymaga każdorazowej zgody Inżyniera.

Nie należy dopuszczać żadnego ruchu pojazdów i maszyn po podbudowie w okresie 7 do 10 dni pielęgnacji, a po tym czasie ewentualny ruch budowlany może odbywać się wyłącznie za zgodą Inżyniera.

5.11. Odcinek próbny

Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt do produkcji mieszanki betonowej, rozkładania i zagęszczania jest właściwy,
- określenia grubości warstwy wbudowanej mieszanki przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy zagęszczonej,
- określenia liczby przejść walców dla uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia podbudowy.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy z chudego betonu.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 m² do 800 m², a długość nie powinna być mniejsza niż 200 m.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy z chudego betonu po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

5.12. Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być chroniona przed uszkodzeniami. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to powinien naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch, na własny koszt.

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy, uszkodzonej wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

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

Podbudowa z chudego betonu musi być przed zimą przykryta co najmniej jedną warstwą mieszanki mineralno-asfaltowej.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania cementu, kruszywa oraz w przypadkach wątpliwych wody i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania powinny obejmować wszystkie właściwości określone w punktach od 2.2 do 2.4 oraz w punktach 5.2 i 5.3 niniejszej OST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania podbudowy z chudego betonu podano w tablicy 5.

6.3.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa należy określić przy każdej zmianie rodzaju kruszywa i dla każdej partii. Właściwości kruszywa powinny być zgodne z wymaganiami normy PN-S-96013:1997[20].

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy wykonywaniu podbudowy chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalne ilości badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy na jedno badanie
1	Właściwości kruszywa	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	
2	Właściwości wody	dla każdego wątpliwego źródła	
3	Właściwości cementu	dla każdej partii	
4	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2	600 m ²
5	Wilgotność mieszanki chudego betonu	2	600 m ²
6	Zagęszczenie mieszanki chudego betonu	2	600 m ²
7	Grubość podbudowy z chudego betonu	2	600 m ²
8	Oznaczenie wytrzymałości na ściskanie chudego betonu; po 7 dniach po 28 dniach	3 próbki 3 próbki	400 m ²
9	Oznaczenie nasiąkliwości chudego betonu	w przypadkach wątpliwych i na zlecenie Inżyniera	
10	Oznaczenie mrozoodporności chudego betonu		

6.3.3. Właściwości wody

W przypadkach wątpliwych należy przeprowadzić badania wody według PN-B-32250:1988 [18].

6.3.4. Właściwości cementu

Dla każdej dostawy cementu należy określić właściwości podane w tablicy 2.

6.3.5. Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań należy pobierać z wytwórni po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem cementu. Badanie należy wykonać zgodnie z normą PN-B-06714-15:1991 [11].

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna być zgodna z receptą.

6.3.6. Wilgotność mieszanki chudego betonu

Wilgotność mieszanki chudego betonu powinna być równa wilgotności optymalnej, określonej w receptcie z tolerancją + 10%, - 20% jej wartości.

6.3.7. Zagęszczenie podbudowy z chudego betonu

Mieszanka chudego betonu powinna być zagęszczana do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 0,98 maksymalnego zagęszczenia laboratoryjnego oznaczonego zgodnie z normalną próbą Proctora (metoda II), według PN-B-04481:1988 [9].

6.3.8. Grubość podbudowy z chudego betonu

Grubość warstwy należy mierzyć bezpośrednio po jej zagęszczeniu. Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 1 cm.

6.3.9. Wytrzymałość na ściskanie chudego betonu

Wytrzymałość na ściskanie określa się na próbkach walcowych o średnicy i wysokości 16,0 cm. Próbki do badań należy pobierać z miejsc wybranych losowo, w świeżo rozłożonej warstwie. Próbki w ilości 6 sztuk należy formować i przechowywać zgodnie z normą PN-S-96013: 1997 [20]. Trzy próbki należy badać po 7 dniach i trzy po 28 dniach przechowywania. Wyniki wytrzymałości na ściskanie powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

6.3.10. Nasiąkliwość i mrozoodporność chudego betonu

Nasiąkliwość i mrozoodporność określa się po 28 dniach dojrzewania betonu, zgodnie z normą PN-B-06250:1988 [10].

Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w tablicy 4.

6.4. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z chudego betonu

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z chudego betonu

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łata na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne ^{*)}	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	Dla autostrad i dróg ekspresowych co 25 m,
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	dla pozostałych dróg co 100 m
7	Grubość podbudowy	w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 100 m

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2. Szerokość podbudowy

Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją +10 cm, -5 cm.

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa o co najmniej 25 cm od szerokości warstwy na niej układanej lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [23].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 9 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 15 mm dla podbudowy pomocniczej.

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

Rzędne wysokościowe podbudowy powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją +1 cm, -2 cm.

6.4.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś podbudowy w planie powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych i ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.4.7. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją:

- dla podbudowy zasadniczej ± 1 cm,
- dla podbudowy pomocniczej +1 cm, -2 cm.

– 7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy z chudego betonu.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 podbudowy z chudego betonu obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki,
- transport na miejsce wbudowania,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie prowadnic oraz innych materiałów i urządzeń pomocniczych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki,

- ewentualne nacinanie szczelin,
- pielęgnacja wykonanej podbudowy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. - Obowiązujące normy

NAWIERZCHNIA Z KOSTKI BRUKOWEJ BETONOWEJ ORAZ FAKTUR

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku–strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi część dokumentów przetargowych i kontraktowych przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku–strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Betonową kostkę brukową stosuje się do nawierzchni:

- dróg lokalnych i dojazdowych, zwłaszcza w strefie zamieszkania,
- ulic osiedlowych i zbiorczych,
- ciągów pieszo-jezdnych,
- placów ulicznych, parkingów, chodników, alei spacerowych, ścieżek, pasaży,

oraz do umocnienia skarp, pasów dzielących dróg, ścieków, rowów, schodów, małej architektury drogowej, elementów miejsc obsługi podróżnych itp.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Betonowa kostka brukowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawianie elementów.

1.4.2. Krawężnik - prosty lub łukowy element budowlany oddzielający jezdnię od chodnika, charakteryzujący się stałym lub zmiennym przekrojem poprzecznym i długością nie większą niż 1,0 m.

1.4.3. Ściek - umocnione zagłębienie, poniżej krawędzi jezdni, zbierające i odprowadzające wodę.

1.4.4. Obrzeże - element budowlany, oddzielający nawierzchnie chodników i ciągów pieszych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.5. Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.6. Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] 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” [5] pkt 2.

2.2. Betonowa kostka brukowa

2.2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

Betonowa kostka brukowa może mieć następujące cechy charakterystyczne, określone w katalogu producenta:

1. odmianę:
 - a) kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
 - b) kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy ścieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,
2. barwę:
 - a) kostka szara, z betonu niebarwionego,
 - b) kostka kolorowa, z betonu barwionego,
3. wzór (kształt) kostki: zgodny z kształtami określonymi przez producenta (przykłady podano w załączniku 1),
4. wymiary, zgodne z wymiarami określonymi przez producenta, w zasadzie:
 - a) zgodnie z projektem branży drogowej
 - b) zgodnie z projektem branży drogowej

Pożądane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiały wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przecinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię. Kostki mogą być produkowane z wypustkami dystansowymi na powierzchniach bocznych oraz z ukosowanymi krawędziami górnymi.

2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym stosowanym na nawierzchniach dróg, ulic, chodników itp. określa PN-EN 1338 [2] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone w PN-EN 1338 [2] do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odładową w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie		
1	Kształt i wymiary				
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości <div><div>< 100 mm</div><div>≥ 100 mm</div></div>	C	Długość szerokość grubość <div><div>± 2 ± 2 ± 3</div><div>± 3 ± 3 ± 4</div></div>		Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej <div><div>300 mm</div><div>400 mm</div></div>	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość <div><div>1,5 1,0</div><div>2,0 1,5</div></div>		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładowych (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m², przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m²		
2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu	F	Wytrzymałość charakterystyczna T ≥ 3,6 MPa. Każdy pojedynczy wynik ≥ 2,9 MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm długości rozłupania		
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja		
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy		

	oznaczenia H normy)		szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			≤ 23 mm	≤ 20 000 mm ³ /5000 mm ²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawałająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)	

3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę,
3.3	Zabarwienie (barwiona może być warstwa ścieralna lub cały element)		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne

W przypadku zastosowań kostki na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN-1338 [2].

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, światła (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki żelaza, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadz i barwników organicznych).

Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

2.2.3. Składowanie kostek

Kostkę zaleca się pakować na paletach. Palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

- a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię
 - piasek naturalny wg PN-EN 12620:2004 [3],
 - piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 12620:2004 [3],
- b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię
 - mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 12620:2004 [3], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 [1] i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004 [4],
- c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej

- piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 12620:2004 [3],
- piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 12620:2004 [3],
- d) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania wg 2.3 b),
- e) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
 - do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych, względnie odpowiadających wymaganiom ST D-05.03.04a [12],
 - do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do: a) 10 dni w miejscach zadasyganych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym, b) terminu trwałości, podanego przez producenta, w pomieszczeniach o szczelnym dachu i ścianach oraz podłogach suchych i czystych. Cement dostarczony na paletach magazynuje się razem z paletami, z dopuszczalną wysokością 3 szt. palet. Cement niespaletowany układa się w stosy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadunku i wyładunku.

2.4. Krawężniki, obrzeża i ścieki

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inżynier nie ustali inaczej, to do obramowania nawierzchni z kostek można stosować:

- a) krawężniki betonowe wg ST D-08.01.01a [13],
- b) obrzeża betonowe wg ST D-08.03.01 [15],
- c) krawężniki kamienne wg ST D-08.01.02a [14].

Przy krawężnikach mogą występować ścieki wg ST D-08.05.00 [16].

Krawężniki, obrzeża i ścieki mogą być ustawiane na:

- a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej, spełniających wymagania wg 2.3 a i 2.3 b,
- b) ławach żwirowych, tłuczniowych lub betonowych, spełniających wymagania wg ST D-08.01.01a [13], 08.01.02a [14], D-08.03.01 [15] i D-08.05.00 [16].

Krawężniki i obrzeża mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości. Należy układać je z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych. Kruszywo i cement powinny być składowane i przechowywane wg 2.3.

2.5. Materiały do podbudowy ułożonej pod nawierzchnią z betonowej kostki brukowej

Materiały do podbudowy, ustalonej w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom właściwej ST lub innym dokumentom zaakceptowanym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami. Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczą). Do zagęszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagęszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładziną elastomerową, chroniące kostki przed ścieraniem i wykruszaniem naroży. Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom właściwych ST, wymienionych w pkt 5.4 lub innym dokumentom (normom PN i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki. Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować sprzęt odpowiadający wymaganiom ST D-05.03.04a [12].

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi środkami transportowymi po osiągnięciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Jako środki transportu wewnątrzzakładowego kostek na środki transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na środki transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe. Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku. Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe należy układać w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy układać na podkładkach drewnianych, długością w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Cement w workach może być przewożony samochodami krytymi, wagonami towarowymi i innymi środkami transportu, w sposób nie powodujący uszkodzeń opakowania. Worki przewożone na paletach układa się po 5 warstw worków, po 4 szt. w warstwie. Worki niespaletowane układa się na płask, przylegające do siebie, w równej wysokości do 10 warstw. Ładowanie i wyładowywanie zaleca się wykonywać za pomocą zmechanizowanych urządzeń do poziomego i pionowego przemieszczania ładunków. Cement luzem może być przewożony w zbiornikach transportowych (np. wagonach, samochodach), czystych i wolnych od pozostałości z poprzednich dostaw, oraz nie powinien ulegać zniszczeniu podczas transportu. Środki transportu powinny być wyposażone we wsypy i urządzenia do wyładowania cementu. Zalewę lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi środkami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniących je przed zanieczyszczeniem. Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom właściwej ST.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Podłoże i koryto

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z dokumentacją projektową.

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami ST D-04.01.01 [6]. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodnie z dokumentacją projektową.

5.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub ST (przykłady konstrukcji nawierzchni podają załączniki 3 i 4). Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy ścieralnej z betonowej kostki brukowej na:

- podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,
- podsypce piaskowej rozścielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

1. wykonanie podbudowy,
2. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
6. wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
7. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Przy wykonywaniu nawierzchni na podsypce piaskowej, podstawowych czynności jest mniej, gdyż nie występują zwykle poz. 1, 6 i 7, a poz. 3 dotyczy podsypki piaskowej, zaś poz. 5 - wypełnienia szczelin piaskiem.

5.4. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową. Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom właściwej ST, np.:

1. D-04.01.01÷04.03.01 „Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie” [6],
2. D-04.04.00÷04.04.03 „Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie” (z kruszywa naturalnego lub łamanego) [7],
3. D-04.04.04 „Podbudowa z tłucznia kamiennego” [8],
4. D-04.05.00÷04.05.04 „Podbudowy i ulepszone podłoże z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi” [9],
5. D-04.06.01 „Podbudowa z chudego betonu” [10],
6. D-04.06.01b „Podbudowa z betonu cementowego” [11].

Inne rodzaje podbudów powinny odpowiadać wymaganiom norm, wytycznych IBDiM lub indywidualnie opracowanym ST zaakceptowanym przez Inżyniera.

5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub ST. Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej, to materiały do wykonania obramowań powinny odpowiadać wymaganiom określonym w pktcie 2.4. Ustawianie krawężników, obrzeży i ew. wykonanie ścieków przykrawężnikowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w ST D-08.01.01a [13], 08.01.02 a [14], D-08.03.01 [15] i D-08.05.00 [16]. Krawężniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawężników lub obrzeży.

5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST. Jeśli dokumentacja projektowa lub ST nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiałów na podsypkę powinny być zgodne z pktm 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Podsypkę piaskową należy zwilżyć wodą, równomiernie rozścielić i zagęścić lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotności optymalnej. Podsypkę cementowo-piaskową stosuje się z zasady przy występowaniu podbudowy pod nawierzchnią z kostki. Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

5.7. Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

5.7.1. Ustalenie kształtu, wymiaru i koloru kostek oraz desenia ich układania

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2.1 oraz desień ich układania (przykłady podano w zał. 5) powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub ST, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

5.7.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura

utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.). Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

5.7.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze. Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia połówek i dziewiątek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają luki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.). Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.7.5.1. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

5.7.5.2. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Szerokość spoin pomiędzy betonowymi płytami brukowymi powinna wynosić od 7 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- a) piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2.3 c), jeśli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,
- b) zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.3 d), jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieszczeniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wodą - wmieszczeniu papki piaskowej szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarnie, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Przy wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową należy zabezpieczyć przed zalaniem nią szczeliny dylatacyjne, wkładając zwinięte paski papy, zwitki z worków po cemencie itp. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

5.7.5.3. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową, należy przewidzieć wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległościach zgodnych z

dokumentacją projektową lub ST względnie nie większych niż co 8 m. Szerokość szczelin dylatacyjnych powinna umożliwiać przejście przez nie przemieszczeń wywołanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna być mniejsza niż 8 mm. Szczeliny te powinny być wypełnione trwale zalewami i masami określonymi w pktcie 2.3 e). Sposób wypełnienia szczelin powinien odpowiadać wymaganiom ST D-05.03.04a [12]. Szczeliny dylatacyjne poprzeczne należy stosować dodatkowo w miejscach, w których występuje zmiana sztywności podłoża (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca się wykonywać szczeliny podłużne przy ściekach wzdłuż jezdni.

5.8. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchnię na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu. Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

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” [5] 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 pktcie 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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót nawierzchniowych z kostki podaje tablica 2.

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni, krawężników, obrzeży, ścieków	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, płam, deformacji, wy-kruszeń, spoin i szczelin
2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych (dopuszczalne przesunięcia wg tab. 2, lp. 5b)
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i do-puszczalnych wartości podanych w tab. 2, lp. od 5c do 5g)
4	Rozmieszczenie i szerokość spoin i szczelin w nawierzchni, pomiędzy krawężnikami, obrzeżami, ściekami oraz wypełnienie spoin i szczelin	Wg pktu 5.5 i 5.7.5

6.4. Badania wykonanych robót

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej podano w tablicy 3.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej. Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni z betonowej kostki brukowej (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w odpowiednich ST wymienionych w pktach 5.4 i 5.5.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 8. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- ewentualnie wykonanie ław (podsypek) pod krawężniki, obrzeża, ścieki,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnię,
- ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] oraz niniejszej ST.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	Wg ST D-04.01.01 [6]	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg ST, norm, wytycznych, wymienionych w pktcie 5.4	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg ST D-08.01.01a [13]; D-08.01.02 [14]; D-08.03.01 [15]; D-08.05.00 [16]	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w 10 punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg pktu 5.6; odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm
5	Badania wykonywania nawierzchni kostki		
	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesunięcie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy krawędziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równość w profilu podłużnym (łąką czterometrową)	Jw.	Nierówności do 8 mm
	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	Jw.	Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji)	Jw.	Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,3%
	g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do ± 5 cm
	h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
	i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [5] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,

- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej nie obejmuje robót towarzyszących (jak: podbudowa, obramowanie itp.), które powinny być ujęte w innych pozycjach kosztorysowych, a których zakres jest określony przez ST wymienione w pktach 5.4 i 5.5.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Obowiązujące normy

D - 05.02.01
NAWIERZCHNIE Z KOSTKI KAMIENNEJ

1. WSTEP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem chodnika z kostki kamiennej dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem chodnika z kostki kamiennej nieregularnej.

1.4. Określenia podstawowe

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Kostka kamienna

Do wykonania chodnika można stosować kostkę kamienną nieregularną według PN-B-11100 [8].

W zależności od jakości surowca skalnego użytego do wyrobu kostki, rozróżnia się dwie klasy kostki: klasę I, klasę II.

W zależności od dokładności wykonania rozróżnia się trzy gatunki kostki:

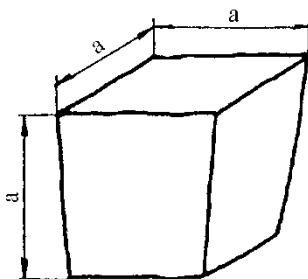
- gatunek 1,
- gatunek 2,
- gatunek 3.

W zależności od wymiaru zasadniczego (wysokość kostki), rozróżnia się następujące wielkości kostki nieregularnej - 5, 6, 8 i 10 (cm).

2.3. Kostka kamienna - wymagania techniczne

2.3.1. Kształt i wymiary

Kostka nieregularna powinna mieć kształt zbliżony do prostopadłościanu. Kształt kostki nieregularnej przedstawia rysunek 1.



Rysunek 1. Kształt kostki nieregularnej

Wymagania dotyczące wymiarów kostki nieregularnej przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Wymiary kostki nieregularnej oraz dopuszczalne odchyłki

Wyszczególnienie	Wielkość (cm)				Dopuszczalne odchyłki dla gatunku (cm)		
	5	6	8	10	1	2	3
Wymiar a	5	6	8	10	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
Stosunek pola powierzchni dolnej (stopki) do górnej (czoła) nie mniejszy niż	-	-	-	-	0,7	0,6	0,5
Nierówności powierzchni górnej (czoła), nie większe niż	-	-	-	-	$\pm 0,4$	$\pm 0,6$	$\pm 0,8$
Wypukłość powierzchni bocznej nie większa niż	-	-	-	-	0,6	0,6	0,8
Odchyłki od kąta prostego krawędzi powierzchni górnej (czoła), w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10
Odchylenie od równoległości płaszczyzny powierzchni dolnej w stosunku do górnej, w stopniach, nie większe niż	-	-	-	-	± 6	± 8	± 10

Dopuszcza się uszkodzenie jednego naroża powierzchni górnej kostki o głębokości nie większej niż 0,6 cm.

Kostka może mieć uszkodzenia krawędzi powierzchni czołowej o długości nie większej niż pół wymiaru wysokości (a), natomiast łączna ich długość nie powinna przekraczać wielkości wymiaru wysokości kostki (a).

2.3.2. Cechy fizyczne i wytrzymałościowe kostki kamiennej

Surowcem do wyrobu kostki kamiennej są skały magmowe, osadowe i przeobrażone. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe przedstawia tablica 2.

Tablica 2. Wymagane cechy fizyczne i wytrzymałościowe dla kostki kamiennej

Lp.	Cechy fizyczne i wytrzymałościowe	Klasa		Badania według
		I	II	
1	Wytrzymałość na ściskanie w stanie powietrzno-suchym, w MPa, nie mniej niż	160	120	PN-B-04110 [3]
2	Ścieralność na tarczy Boehmego, w centymetrach, nie więcej niż	0,2	0,4	PN-B-04111 [4]
3	Wytrzymałość na uderzenie (zwięźłość), liczba uderzeń, nie mniej niż	12	8	PN-B-04115 [5]
4	Nasiąkliwość wodą, w %, nie więcej niż	0,5	1,0	PN-B-04101 [1]
5	Odporność na zamrażanie	nie bada się	całkowita	PN-B-04102 [2]

2.3.3. Składowanie kostki

Kostkę nieregularną można składować w pryzmach. Wysokość pryzm nie powinna przekraczać 1 m.

2.4. Piasek

Piasek na podsypkę i do wypełnienia spoin powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [7]. Do zamulania spoin piaskiem zaleca się stosowanie piasku zawierającego 5% gliny.

Piasek do zaprawy cementowo-piaskowej powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06711 [6].

2.5. Cement

Cement stosowany do podsypki i wypełnienia spoin powinien być cementem portlandzkim klasy „32,5”, odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [9].

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [11].

2.6. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [10].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania chodnika

Wykonawca przystępujący do wykonania chodnika z kostki kamiennej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- betoniarek do wytworzenia zapraw i podsypki cementowo-piaskowej,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- wibratorów płytowych,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport kostki kamiennej

Kostki drogowe można przewozić dowolnymi środkami transportowymi. Kostkę nieregularną przewozi się luźno usypaną.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Piasek można przewozić dowolnym środkiem transportowym w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [11].

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Koryto pod chodnik

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi chodnika oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w OST D-04.01.01 „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”.

Wskaźnik zagęszczenia podłoża w korycie nie może być mniejszy od 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Warstwa odsączająca

Warunki wykonania warstwy odsączającej podano w OST D-08.02.01 „Chodniki z płyt chodnikowych betonowych”.

5.4. Podsypka

Można stosować następujące rodzaje podsypki:

- podsypkę cementowo-żwirową,
- podsypkę cementowo-piaskową,
- podsypkę żwirową lub piaskową.

Rodzaj i grubość podsypki powinien być zgodny z dokumentacją projektową, SST lub wskazaniami Inżyniera. Podsypka powinna być zagęszczona w stanie wilgotności optymalnej i wyprofilowana.

5.5. Układanie chodnika z kostki kamiennej

Deseń chodnika z kostki kamiennej nieregularnej powinien być zgodny z projektem architektoniczno-budowlanym. Szerokość spoin między kostkami nie powinna przekraczać 12 mm. Spoiny w sąsiednich rzędach powinny się mijać co najmniej o 1/4 szerokości kostki. Kostkę na podsypce cementowo-piaskowej można układać bez środków ochronnych przed mrozem, jeżeli temperatura otoczenia jest +5° C lub wyższa. Jeżeli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0 do +5° C, a w nocy spodziewane są przymrozki, kostkę należy zabezpieczyć przez nakrycie materiałem o złym przewodniku ciepła. Kostka powinna być po ułożeniu dobrze ubita. Kostki pęknięte powinny być wymienione na całe.

5.6. Wypełnienie spoin

Wypełnienie spoin powinno być wykonane po ubiciu kostki. Stosuje się następujące rodzaje wypełniania spoin:

- zaprawą cementowo-piaskową,
- piaskiem.

Wypełnienie spoin zaprawą cementowo-piaskową należy stosować, gdy kostka nieregularna układana jest na podsypce cementowo-piaskowej. Wypełnienie spoin piaskiem dozwolone jest przy nawierzchniach z kostki nieregularnej układanej na podsypce żwirowej lub piaskowej.

Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą z dodatkiem 1% cementu w stosunku objętościowym.

Głębokość wypełnienia spoin zaprawą cementowo-piaskową nie powinna być mniejsza niż 5 cm.

5.7. Pielęgnacja chodnika

Chodnik z kostki o spoinach wypełnionych zaprawą cementowo-piaskową po ich wykonaniu, należy pokryć warstwą wilgotnego piasku o grubości 1 do 1,5 cm i utrzymywać w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni.

Chodnik z kostki o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku zaraz po ich wykonaniu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do budowy chodnika z kostki kamiennej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Badania powinny obejmować:

- a) badania kostek kamiennych, które należy przeprowadzić zgodnie z wymaganiami podanymi w PN-B-11100 [8],
- b) badania właściwości piasku, cementu i wody określone w normach podanych w punktach od 2.4 do 2.6 niniejszej OST.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

- a) sprawdzenie wykonania koryta wg pkt 5.2, przy czym dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:
 - głębokości koryta:
 - o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
 - o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
 - szerokości koryta: ± 5 cm.
- b) sprawdzenie warstwy odsączającej, jeśli jest przewidziana w dokumentacji projektowej, wg wymagań zawartych w OST D-04.02.01 „Warstwy odsączające i odcinające”,
- c) sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych i porównaniu z dokumentacją projektową,
- d) sprawdzenie ułożenia chodnika z kostki kamiennej wg pkt 5.5,
- e) sprawdzenie wypełnienia spoin wg pkt 5.6 w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m² chodnika i zmierzenie ich szerokości oraz wypełnienia.

6.4. Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika

6.4.1. Sprawdzenie równości chodnika

Równość chodnika sprawdza się co najmniej raz na każde 300 do 500 m² ułożonego chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 100 m. Prześwit pomiędzy nawierzchnią chodnika i przyłożoną trzymetrową łatą nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.4.2. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzać należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m.

Odchylenia od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

6.4.3. Sprawdzenie profilu poprzecznego

Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy szablonem z poziomnicą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² chodnika i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego chodnika z kostki kamiennej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-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 pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt

9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² chodnika z kostki kamiennej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta,
- ew. wykonanie warstwy odsączającej,
- przygotowanie i rozścielenie podsypki piaskowej lub cementowo-piaskowej wraz z zagęszczeniem,
- ułożenie chodnika z kostki kamiennej z wypełnieniem spoin piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową,
- pielęgnację chodnika,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

–

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | | |
|-----|---------------|--|
| 1. | PN-B-04101 | Materiały kamienne. Oznaczanie nasiąkliwości wodą |
| 2. | PN-B-04102 | Materiały kamienne. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią |
| 3. | PN-B-04110 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości na ściskanie |
| 4. | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego |
| 5. | PN-B-04115 | Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenia (zwięzłość) |
| 6. | PN-B-06711 | Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw budowlanych |
| 7. | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| 8. | PN-B-11100 | Materiały kamienne. Kostka drogowa |
| 9. | PN-B-19701 | Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 10. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 11. | BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie. |

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

D - 05.03.01
NAWIERZCHNIA MINERALNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST)

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy nawierzchni mineralnej gr. 4 cm (np. HanseGrand Robust lub równoważna) zwanej dalej Nawierzchnią dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.2. Zakres stosowania SST

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

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wykonania warstwy Nawierzchni gr. 4 cm wg zaleceń Producenta zgodnie z częścią rysunkową projektu.

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, SST i poleceniami Inspektora Nadzoru. Wymagania ogólne dotyczące robót podano w ST D.M.00.00.00.

2. MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne dotyczące materiałów

Właściwości/parametr	Jedn. miary	Wartość faktyczna	Wartość wymagana wg DIN 18 035-5
Rozkład wielkości ziaren	M-%	-	-
Rodzaj kamienia		kamień naturalny	
Kolor		beżowy	
Postać ziaren		łamane	
Powierzchnia		szorstka	
Gęstość wg metody Proctora (PPR)	g/cm ³	2,014	
Optymalna zawartość wody (wPR)	%	11,5	
Przepuszczalność wody „k”	cm/s	14,0 x 10 ⁻⁴	1,0 x 10 ⁻⁴
Wytrzymałość powierzchni na ścinanie	kN/m ²	51,4	50,0

Określenie przepuszczalności wody (metoda badania wg DIN 18 035-5, rozdział 5.3.2, załącznik 3):

	Wyniki doświadczeń (cm/s)
Średnia z 9 pomiarów	K _w = 14,0 x 10 ⁻⁴
Wymóg	K _w ≥ 1,0 x 10 ⁻⁴

Określenie wytrzymałości powierzchni na ścinanie (metoda badania wg DIN 18 035-5, rozdział 5.2.3):

	Wartości zmierzone (kN/m ²)
Średnia z 3 pomiarów	t _S = 51,4
Wymóg	t _S ≥ 50,0

Uwaga:

Aby uzyskać wysoką jakość Nawierzchni i jej dobre odprowadzenia wody, Nawierzchnia nie może zostać odmieszana (uleć rozkładowi). Dlatego nie należy wstrząsać, tylko odwalcować. W związku z tym zagęszczanie powinno być tylko statystyczne, a nie dynamiczne. Na małych powierzchniach należy użyć ubijaka ręcznego.

Materiały do wykonania Nawierzchni dostarczane są zawsze w stanie, którego wilgotność zbliżona jest do

wilgotności ziemi, i charakteryzują się wysoką jakością.

- Nawierzchnię można wykonać przy pomocy układarki, belki profilującej, piaskarki bądź ręcznie.
- Pochylenie podłużne drogi z Nawierzchnią, może w zasadzie wynosić dwukrotność pochylenia poprzecznego. Dla wyjaśnienia: Pochylenie podłużne 10% powinno mieć pochylenie poprzeczne 5%. Od 3% pochylenia poprzecznego musi koniecznie być stosowany profil daszkowy.
- Warstwa wierzchnia Nawierzchni ubijana jest statycznie przy użyciu dostatecznie ciężkiego walca.
- Do mniejszych powierzchni nadaje się również ubijarka ręczna.
- Po wywalcowaniu warstwę zamykającą należy lekko wzruszyć za pomocą grabi bądź miotły. Dzięki temu nawierzchnia będzie chłonać wodę.
- W czasie silnego nasłonecznienia nawierzchnię należy dodatkowo nawadniać.
- Po wykończeniu wskazane jest chodzenie bądź jeżdżenie po warstwie wierzchniej.
- Ewentualne uszkodzenia będące wynikiem wandalizmu należy zagrabić oraz ponownie ubić nawierzchnię.
- Ostateczne ubicie nawierzchni uzyskuje się z reguły po trzykrotnej zmianie warunków pogodowych (słońce – deszcz – słońce itd.)
- Nawierzchni nie wykonywać podczas mrozów ani w temperaturze zbliżonej do temperatury zamarzania.

2.2. Materiały do wykonania warstwy:

2.2.1. Opis produktu

Nawierzchnia jest przeznaczona dla ścieżek spacerowych i alei w parkach, cmentarzy, placów zabaw, pól golfowych i innych miejsc przeznaczonych do rekreacji.

2.2.2. Składniki:

Nawierzchnia składa się z czystego materiału budowlanego z wysokogatunkowych surowców, takich jak; łupki wysokogórskie, specjalny wiążący żwir i kamień naturalny. Nawierzchnia jest całkowicie przyjazna dla środowiska i podlega ustawicznej kontroli jakości.

2.2.3. Właściwości:

Nawierzchnia nie kruszy i nie pyli się, jest odporny na działanie zewnętrznych warunków atmosferycznych oraz łatwy w obróbce. Posiada wysoką odporność na ciężar, ścieranie i jest nie brudzący.

Nawierzchnia nadaje się na powierzchnie przeznaczone dla wózków inwalidzkich.

2.2.4. Dane techniczne:

Nawierzchnia posiada grubość ziarna od 0 do 11 mm, waga wynosi 2,00 tony/m³.

2.2.5. Wskazówki eksploatacyjne:

Nawierzchnia jest osadzany na głębokość 6cm Nachylenie powierzchni powinno wynosić 2-3 % (zgodnie z rysunkami zawartymi w dokumentacji technicznej).

2.2.6. Wskazówki dotyczące pielęgnacji

W przypadku ewentualnych obniżen wbudowanego materiału Nawierzchni należy:

- poluzować powierzchnię po ok. 4-6 tygodniach na głębokość ok. 2 cm,
- nanieść nową warstwę Nawierzchni i wielokrotnie walcować.

Każdej wiosny należy przeprowadzić mechaniczną pielęgnację, a w przypadku intensywniejszego użytkowania dwa razy w roku:

- lekkie poluzowanie za pomocą grabi,
- w razie potrzeby nanieść nową warstwę Nawierzchni; materiał powinien mieć niewielką wilgotność,
- powierzchnię przewalcować,
- na koniec ściągnąć lub wyrównać urządzeniem do pielęgnacji o szerokości minimum 2 m.

3. SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu.

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

3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni żwirowej

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

- koparek i ładowarek,
- spychaczy i równiarek do spulchniania, rozkładania, profilowania,
- przewoźnych zbiorników na wodę do zwilżania kruszywa, wyposażonych w urządzenia do dozowania wody,
- walców statycznych lekkich i średnich,

4. TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu.

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

4.2 Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1.Ogólne zasady wykonywania robót.

Wykonawca przedstawi Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, uwzględniające warunki w jakich wykonywana będzie nawierzchnia. Warunki wykonania zgodnie z wytycznymi Producenta.

6. KONTROLA JAKOŚCI W TRAKCIE WBUDOWYWANIA KRUSZYWA

6.1. Badanie właściwości materiałów

Sprawdzenie właściwości materiałów polega na zbadaniu i porównaniu wyników z wymaganiami Producenta.

6.2. Sprawdzenie prawidłowości zagęszczenia mieszaki

Sprawdzanie prawidłowości zagęszczenia kruszywa polega na badaniu zgodności z przyjętymi założeniami.

6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych wykonywanej warstwy

Badania cech geometrycznych wykonywanej warstwy polega na ciągłej kontroli zgodności z wymaganiami.

6.4. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonywanej warstwy

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego wykonywanej warstwy polega na ciągłej ocenie wizualnej powierzchni pod względem zgodności z wymaganiami.

6.5 Pomiar grubości

Pomiar grubości należy przeprowadzić na próbkach wyciętych z warstwy.

6.6. Pomiar szerokości

Sprawdzenie szerokości warstwy wykonuje się na przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, min 1 raz na 10 m.

6.7. Pomiar równości

Sprawdzenie równości podłużnej należy wykonać dla całego odcinka warstwy nawierzchni przy użyciu planografu według BN-68/8931-04 [8] dla każdego pasa ruchu. Sprawdzenie równości warstwy wykonuje się na przez pomiar bezpośredni taśmą mierniczą, min 1 raz na 10 m.

7. OBMIAŁ ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora Nadzoru, 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 SST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt. 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni żwirowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

1. PN-B-04481–Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
2. PN-B.11111 – Kruszywa mineralne.
3. BN-68/8931-04 – Drogi samochodowe.
4. BN-77/8931-2 Oznaczenia wskaźnika zagęszczenia gruntu.

D - 05.03.02 NAWIERZCHNIA ŻYWICZNA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej [ST] są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni mineralno-żywicznej dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres zastosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w pkt 1.1. w ramach realizacji dróg dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Wykonanie robót wymienionych w pkt 1.1. obejmuje:

- Budowę dróg o nawierzchni mineralno-żywicznej
- Naprawy wykonywane w okresie gwarancyjnym

2. MATERIAŁY

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu robót według niniejszej ST są:

Kruszywo grysowe ze skał twardych lub żwir łamany rzeczny wąskich frakcji 1 – 8 mm (1 – 3 mm; 3 – 5 mm; 5 – 8 mm)

Spoiwo służące do wiązania składnika mineralnego - (żywica + utwardzacz) według technologii TerraWay lub równoważnej

Kruszywo naturalne ϕ 0 – 4 mm
Kruszywo naturalne ϕ 5 – 40 mm
Obrzeże gazonowe 8x30x100 cm
Piasek gruby
Geowłóknina przepuszczalna
Cement portlandzki zwykły bez dodatków „35”
Beton B-15
Woda

2.1. Kruszywo grysowe

ze skał twardych lub żwir łamany rzeczny wąskich frakcji 1 – 8 mm (1 – 3 mm; 3 – 5 mm; 5 – 8 mm)

2.1.1. Wady niedopuszczalne
nieprawidłowa frakcja
występowanie zanieczyszczeń obcych,
niezgodność z normą

2.1.2. Transport
luzem, z zabezpieczeniem przed pyleniem i wysypywaniem.

2.2. Spoiwo służące do wiązania składnika mineralnego
(żywica + utwardzacz) według technologii TerraWay lub równoważnej

2.2.1. Wady niedopuszczalne
Nieprawidłowy skład i proporcje
występowanie zanieczyszczeń obcych,
niezgodność z aprobatą techniczną

2.2.2. Transport
W opakowaniach producenta
2.3. Kruszywo naturalne ϕ 0 – 4 mm – wymagania
Kliniec kamienny frakcja 0 - 4 mm
skład ziarnowy – zgodny z wymaganiami norm
nasiąkliwość
mrozoodporność
kształt ziaren niekształtnych
zawartość zanieczyszczeń obcych 0%

2.1.1. Wady niedopuszczalne
nieprawidłowa frakcja
występowanie zanieczyszczeń obcych,
niezgodność z normą

2.1.2. Transport
luzem, z zabezpieczeniem przed pyleniem i wysypywaniem.

2.2 Kruszywo naturalne ϕ 5 – 40 mm – wymagania
granitowy lub bazaltowy frakcja 5 - 40 mm
skład ziarnowy – zgodny z wymaganiami norm
nasiąkliwość 0 - 0,9%
mrozoodporność 0 - 0,8%
kształt ziaren niekształtnych 0 - 5%
zawartość zanieczyszczeń obcych 0%

2.2.1. Wady niedopuszczalne
nieprawidłowa frakcja
występowanie zanieczyszczeń obcych,
niezgodność z normą

2.2.2. Transport

luzem, z zabezpieczeniem przed pyleniem i wysypywaniem.

2.3. Obrzeże gazonowe

wymiary 8 x30x100 cm, szare

2.3.1. Wady niedopuszczalne
uszkodzenia mechaniczne,

2.3.2. Transport
na paletach

2.4. Beton B-15

skład zgodny z normą dla betonów zwykłych
konsystencja gęsto plastyczna

2.4.1. Wady niedopuszczalne
nieprawidłowy skład
występowanie zanieczyszczeń obcych,
niezgodność z normą

2.4.2. Transport
betoniarka.

2.4. Piasek gruby
frakcja 02-04 mm
skład ziarnowy: >90 % ziarn kwarcytowych
kształt ziaren: kuliste, regularne, owalne
zawartość pyłów mineralnych; 0,5%
zawartość zanieczyszczeń obcych i organicznych – 0%
zawartość związków siarki 0 – 0,0005%

2.4.1. Wady niedopuszczalne
nieprawidłowa frakcja
występowanie zanieczyszczeń obcych,
niezgodność z normą

2.4.2. Transport
luzem, z zabezpieczeniem przed pyleniem i wysypywaniem.

2.6 Cement

Klasa 35

Skład cementu powinien odpowiadać normie PN-EN 197-:2002. PN-S-10040:199

2.6.1. Wady niedopuszczalne
nieprawidłowy skład
występowanie zanieczyszczeń obcych,
niezgodność z normą

2.6.2. Transport
w workach

2.7. Geowłóknina przepuszczalna

2.7.1. Wady niedopuszczalne
Uszkodzenia, rozdarcia
niezgodność z normą

2.7.2. Transport
W belach

2.8. Woda

woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250

zaleca się stosowanie wody wodociągowej pitnej. Stosowanie jej nie wymaga przeprowadzenia badań.

2.9. Kontrola jakości

Z każdej partii materiałów, należy pobrać losowo, metodą na ślepo próbki i stwierdzić ich zgodność z wymaganiami ST i normami odpowiednimi dla poszczególnych materiałów.

3. SPRZĘT

Roboty mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez inspektora nadzoru. Wykonawca jest odpowiedzialny za wybraną technologię robót i sprzęt. W obrębie systemu korzeniowego roboty wykonywać tylko ręcznie.

4. TRANSPORT

Materiały do budowy dróg przewozi się wszystkimi środkami transportowymi dopuszczonymi do wykonywania zamierzonych robót. Materiały umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wykonawca przedstawi inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki w jakich będą roboty drogowe. Wykonawca jest obowiązany dostarczyć na teren inwestycji tyle materiału ile jest w stanie wykorzystać. Pozostała część materiału powinna być w odpowiedni sposób zabezpieczona. O miejscu i warunkach składowania Wykonawca informuje inspektora nadzoru.

5.2. Termin wykonania robót

musi być zsynchronizowany z wykonaniem innych prac budowlanych przewidzianych zadaniem inwestycyjnym. Czas wiązania warstwy wierzchniej od 60 minut do 8 godzin, w zależności od temperatury i wilgotności. Przy temperaturze 15°C wynosi 8 godzin, przy czym nawierzchnia nadaje się do chodzenia. Po 1-3 dniach może przenosić całkowite obciążenie.

5.3. Zakres prac

5.3.1. Wykonanie koryta

Odspojenie gruntu ze złożeniem urobku na odkład
Profilowanie dna koryta z mechanicznym zagęszczaniem
Uformowanie poboczy z wyrównaniem do wymaganego profilu
Mechaniczne zagęszczenie poboczy

5.3.2. Ustawienie obrzeży betonowych

rozścielenie podsypki piaskowej z piasku grubego
przygotowanie masy betonowej do wykonania oporu
ustawienie obrzeży i wyregulowanie według osi podanych punktów wysokościowych
wykonanie oporu
wypełnienie spoin zaprawą cementową
zasypanie zewnętrznej ściany obrzeży ziemią i ubicie

5.3.3. Wykonanie warstwy odcinającej

Uzupełnienie wyrównania podłoża
Rozścielenie na wyprofilowanym podłożu warstwy geowłókniny przepuszczalnej
Rozścielenie warstwy piasku grubego i doprowadzenie do wymaganego profilu
Mechaniczne zagęszczenie warstwy odcinającej z polewaniem wodą

5.3.4. Wykonanie nawierzchni mineralno-żywiczej

Rozścielenie na wyprofilowanym podsypki piaskowej
Zagęszczenie podsypki wibratorem
Ułożenie podbudowy z kruszywa z ustabilizowaniem
Rozłożenie warstwy klinującej z zagęszczeniem i ustabilizowaniem
Wykonie spoiwa poprzez wymieszanie komponentów w odpowiednim stosunku wagowym
Wymieszanie masy z kruszywem w mieszarce z wymuszonym mieszaniem zarobu

Wylanie warstwy wierzchniej z zacieraniem
Wykonanie dylatacji
Kontrola jakości nawierzchni i sprawdzenie spadków nawierzchni

5.4. Wady niedopuszczalne w trakcie wykonania prac budowlanych
niezgodność wykonania prac budowlanych z dokumentacją i technologią,
niezgodne z projektem trasowanie dróg
nieodpowiednie zagęszczenie warstw podbudowy
nierówności nawierzchni
nieodpowiednie wyprofilowanie spadków nawierzchni
nieprawidłowe dylatacje
nieuprzątnięcie terenu z resztek po wykonaniu prac

5.5. Kontrola jakości wykonania prac budowlanych

Kontrola powinna dotyczyć prawidłowego wykonania poszczególnych elementów, zgodnie z dokumentacją projektową i ST. Kontrola polega na ocenie jakości wykonanych robót. Z uwzględnieniem wszystkich w/w etapów realizacji.

5.6. Ocena wyników

Jakość wykonanych robót należy uznać za zgodne z zasadami jeżeli nie stwierdzono wad niedopuszczalnych wg zasad opisanych wyżej.

6. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót określa faktyczny zakres wykonanych robót zgodnie z dokumentacją wykonawczą. Jednostkami obmiarowymi robót jest liczba:

- zrealizowanych nawierzchni

7. ODBIÓR ROBÓT

Badania przy odbiorze polegają na sprawdzeniu technicznych dokumentów kontrolnych i przeprowadzeniu pomiarów dla sprawdzenia wymogów podanych wyżej.

8. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Jednostką obmiarową jest powierzchnia. Obmiaru robót na budowie dokonuje Wykonawca w obecności inspektora nadzoru.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

9.1. Inne przepisy

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003r Nt 207, poz. 2016 z późniejszymi zmianami.

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004r nr 92 poz 881)

Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002r, nr 166 poz. 1360 z późniejszymi zmianami.

D-05.03.03
NAWIERZCHNIA ŻWIROWA

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni amortyzującej z wysiewki żwirowej dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfika specyfikacja techniczna stanowi dokument w postępowaniu o udzielenie zamówienia i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni piaszczystej o grubości 40 cm w obszarach placu zabaw wskazanych w projekcie.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Podkład piaszkowy - warstwa zagęszczonego piasku o ziarnie 0,2-2mm grubość wg. dokumentacji

1.4.2. Nawierzchnia żwirowa – wysiewka z żwiru płukanego frakcji od 2-8 mm grubość wg. dokumentacji

1.4.3. Stabilizacja (mechaniczna, ręczna) - proces technologiczny polegający na odpowiednim zagęszczeniu piasku o właściwie dobranym uziarnieniu, przy wilgotności optymalnej.

1.4.4. Warstwa separacyjna – geowłóknina zapewniająca prawidłowość odprowadzenia wody do warstwy piasku oraz zapewniająca odpowiednią separację między warstwami

1.4.5. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z definicjami podanymi w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w SST 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 SST D- 00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

2.2.1. Piasek

Materiałem do wykonania nawierzchni piaszczystej jest piasek o ziarnie 0,2-2mm, zgodnie z wymaganiami normy PN-S-06102. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.2.2.. Geowłóknina

Płaski geosyntetyk, wykonany z włókien polipropylenowych lub poliestrowych połączonych mechanicznie w wyniku igłowania (lub przesywania) lub termicznie w wyniku zgrzewania, służący do separacji warstw nawierzchni lub nasypów

3. SPRZĘT.

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Do wykonania nawierzchni piaszczystej należy stosować: walce ogumione, walce stalowe gładkie wibracyjne lub statyczne, zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne do stosowania w miejscach trudnodostępnych, sprzęt do transportu piasku w obrębie placu budowy.

4. TRANSPORT

Wymagania dotyczące transportu podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 4. Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Transport geowłókniny może odbywać się dowolnymi środkami transportu, w sposób przeciwdziałający uszkodzeniom geowłókniny i opakowania z folii ochronnej. W szczególności należy zwrócić uwagę, aby rolki geowłókniny nie były załamywane. Geowłóknina może być składowana w miejscu niezadaszonym, pod warunkiem, że opakowanie rolki nie zostało uszkodzone.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę piasku stabilizowanego stanowi warstwa zagęszczonego podłoża rodzimego. Na warstwie podłoża gruntowego należy rozłożyć warstwę piasku jako warstwę filtracyjną odprowadzającą wodę. Warstwa piasku ułożona i zagęszczona. Grubość warstwy piasku 5 cm. Piasek płukany o frakcji 0,2 - 2 mm.

5.3. Rozłożenie geowłókniny geowłókninę należy układać w korycie wykopu pasami, rozwijając rolkę na przygotowanym podłożu, lekko naciągając. Brzegi wywinąć do poziomu gruntu, zabezpieczyć obrzeżem. Pasy należy łączyć na zakład (wielkość wg wytycznych producenta) lub zszywać. Geowłókninę należy przyktowić za pomocą drutu ocynkowanego do podłoża gruntowego. Geowłóknina separacyjna o min. gęstości pow. 150g/m²

5.3. Wbudowywanie żwirku jako warstwa amortyzująca

Żwir rozkładany w stanie luźnym. Pod zjeżdżania grubość żwirku zwiększyć do 35 cm, z uwagi na wykopywanie przez dzieci w trakcie używania. Żwir płukany frakcjonowany 2 - 8 mm.

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” pkt 6.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania piasku przeznaczonego do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru w celu akceptacji materiałów.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.2 niniejszej SST.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Rozłożenie geowłókniny

Należy ocenić równość (brak sfałdowań i załamania), ciągłość (brak uszkodzeń mechanicznych) i prawidłowość wykonania złączy ułożonej warstwy.

6.3.2. Ułożenie obrzeży.

Należy ocenić równość usłojenia obrzeży, ich przystawanie do krawędzi wykopu i poprawność zamocowania

6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych nawierzchni

6.4.1. Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych nawierzchni zapewniające jej poprawne wykonanie określi Inżynier.

6.4.2. Wymiary nawierzchni.

Wymiary nawierzchni nie mogą się różnić od wymiarów projektowanych o więcej niż ± 2 cm.

6.4.3. Równość nawierzchni

Nierówności nawierzchni należy mierzyć 4- metrową łata, zgodnie z BN- 68/8931-04.

Nierówność podbudowy nie może przekroczyć 10 mm na długości łaty.

6.4.4. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 5\%$.

6.5. Zasady postępowania z wadliwie wykonaną nawierzchnią

6.5.1. Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.3 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Niewłaściwe wymiary nawierzchni (wykazujące większe odchylenia od określonych w punkcie 6.2) należy skorygować.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostka obmiarowa jest m²

(metr kwadratowy) wykonanej i odebranej nawierzchni z piasku i żwirku.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w SST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 8. Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Zgodnie z umową z Zamawiającym

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

D-05.04.01

NAWIERZCHNIA Z MIESZANKI MASTYKSOWO-GRYSOWEJ (SMA)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z mieszanki mastykowo-grysowej (mieszanki SMA) dla zadania pn. dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Ogólna specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B..

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z mieszanki SMA wg PN-EN 13108-5 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki SMA przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Warstwę ścieralną z mieszanki SMA można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki SMA o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki SMA

Kategoria ruchu	Mieszanki SMA o wymiarze D ¹⁾ , mm	
	podstawowy	jeśli wymagane jest zmniejszenie hałasu drogowego ²⁾
KR 1-2	-	SMA 5, SMA 8
KR 3-4	SMA 11	SMA 5, SMA 8
KR 5-6	SMA 11	SMA 8

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa.

²⁾ Zmniejszenie hałasu generowanego przez kontakt koła pojazdu i nawierzchni należy uwzględnić w projektowaniu nawierzchni ulic miejskich lub dróg zamiejskich w pobliżu terenów zamieszkałych

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 ścieralna – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 5, 8, 11.

1.4.5. Mieszanka SMA (mieszanka mastykowo-grysowa) – mieszanka mineralno-asfaltowa o nieciąglym uziarnieniu, składająca się z grubego łamanego szkieletu kruszywowego, związanego zaprawą mastykową.

1.4.6. Dodatek stabilizujący – stabilizator mastyksu, zapobiegający spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.12. 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).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa,

PMB - polimeroasfalt,

D - górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

d - dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),

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),

IRI - (International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,

MOP - miejsce obsługi podróżnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Lepiszcza asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek SMA

Kategoria ruchu	Mieszanka SMA	Gatunek lepiszcza do mieszanek SMA	
		asfaltu drogowego	polimeroasfaltu
KR1 – KR2 ¹⁾	SMA 5 SMA 8	50/70, 70/100 Wielorodzajowy 50/70	-
KR3 – KR4	SMA 5 SMA 8 SMA 11	50/70 , Wielorodzajowy 50/70	PMB 45/80-55, PMB 45/80-65, PMB 65/105-60 ²⁾
KR5 – KR6	SMA 8 SMA 11	-	
¹⁾ Ze względu na wysokie koszty produkcji i wbudowania, nie zalecana dla KR1-KR-2			
²⁾ Do cienkiej warstwy na gorąco z SMA o grubości nie większej niż 3,5 cm			

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
				50/70	70/100
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99

	nie mniej niż				
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-10

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)					
				45/80 – 55		45/80 – 65		65/105 - 60	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4	65-105	6
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 55	7	≥ 65	5	≥ 60	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3	≥ 1 w 5°C	4
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	NPD ^a	0	NPD ^a	0	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm ²	NPD ^a	0	NPD ^a	0	NPD ^a	0
Stalność konsystencji (Odporność na starzenie) wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 60	7	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2	≤ 10	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5	≥ 70	3	≥ 50	5

	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0	NPD ^a	0	NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1	TBR ^b	1	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD ^a	0	NPD ^a	0	NPD ^a	0

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Wymagania dodatkowe	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607 -1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR ^b	1	TBR ^b	1	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4	≥ 60	3	≥ 50	4
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD ^a	0	NPD ^a	0	NPD ^a	0
^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)									
^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)									

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać 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 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo do mieszanki SMA

Do mieszanki SMA należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 tablica 16, 17, 18.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Kruszywo do uszorstnienia

W celu zwiększenia współczynnika tarcia wykonanej warstwy ścieralnej, w początkowym okresie jej użytkowania, należy gorącą warstwę posypać kruszywem mineralnym naturalnym lub sztucznym uzyskanym z przekruszenia, o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm i dokładnie przywalać.

Kruszywa do uszorstnienia o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5

Składowanie kruszywa powinno odpowiadać wymaganiom podanym w pktcie 2.3.

Tablica 5. Wymagania dotyczące kruszywa do uszorstnienia warstwy ścieralnej z SMA [65]

Właściwości kruszywa	Metoda badania	Wymagania dla kruszywa 2/4 lub 2/5 mm
Uziarnienie	PN-EN 933-1 [5]	kat. G_C 90/10
Zawartość pyłu	PN-EN 933-1 [5]	kat. f_1 , tj. przesiew przez sito $0,063 \text{ mm} \leq 1\% \text{ (m/m)}$
Odporność na polerowanie kruszywa, kat. nie niższa niż	PN-EN 1097-8 [18]	kat. PSV_{44} tj. odporność ≥ 44
Gęstość ziaren	PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8, 9 [16]	deklarowana przez producenta
Grube zanieczyszczenia lekkie, kat. nie wyższa niż	PN-EN 1744-1 p. 14.2 [25]	kat. m_{LPC} 0,1, tj. zawartość zanieczyszczeń o wymiarze większym od 2 mm powinna wynosić $\leq 0,1\% \text{ (m/m)}$

Skróty użyte w tablicy: kat. - kategoria właściwości, rozdz. – rozdział

2.5. Stabilizator mastyksu

W celu zapobieżenia spływaniu lepiszcza asfaltowego z ziaren kruszywa w wyprodukowanej mieszance SMA podczas transportu należy stosować stabilizatory, którymi mogą być włókna mineralne, celulozowe lub polimerowe, spełniające wymagania określone przez producenta. Włókna te mogą być stosowane także w postaci granulatu, w tym ze środkiem wiążącym.

Można zaniechać stosowania stabilizatora, jeśli stosowane lepiszcze gwarantuje spełnienie wymagania spływności lepiszcza lub technologia produkcji i transportu mieszanki SMA nie powoduje spływności lepiszcza z ziaren kruszywa.

2.6. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki SMA na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.7. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych) z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.8. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścierną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66]:

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, z możliwością dozowania stabilizatora mastyksu,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

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.

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 do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanek SMA 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, powinna 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 niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki SMA

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki SMA (SMA 5, SMA 8, SMA 11).

Uziarnienie mieszanki mineralnej, minimalna zawartość lepiszcza oraz orientacyjna zawartość środka stabilizującego podane są w tablicy 6.

Wymagane właściwości mieszanki SMA podane są w tablicach 7, 8 i 9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej, zawartość lepiszcza oraz środka stabilizującego mieszanki SMA do warstwy ścieralnej [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	SMA 5 KR3 ÷ KR4		SMA 8 KR3 ÷ KR6		SMA 11 KR3 ÷ KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-

11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	50	65
5,6	90	100	35	60	35	45
2	30	40	20	30	20	30
0,125	10	19	9	17	9	17
0,063	7	12	7	12	8	12
Orientacyjna zawartość środką stabilizującego, [% (m/m)]	0,3	1,5	0,3	1,5	0,3	1,5
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B _{min 7,2}		B _{min 7,0}		B _{min 6,4}	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ _d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:						
$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$						

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	SMA 5	SMA 8
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 1,5}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,5}$ $V_{\max 3,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ¹⁾	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18 [37], p. 5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$
¹⁾ Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.				

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	SMA 5	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 1,5}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,5}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,5}$ $V_{\max 3,0}$
Odporność na deformacje trwałe ¹⁾	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10000 cykli [48]	$WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIRdekla}$	$WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIRdekla}$	$WTS_{AIR 0,50}$ $PRD_{AIRdekla}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ²⁾	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18 [37], p. 5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$

- ¹⁾ Grubość płyty: SMA5 25mm, SMA8 40mm, SMA11 40mm
²⁾ Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki SMA do warstwy ścieralnej, dla ruchu KR5 ÷ KR6 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 3,5}$	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 3,5}$
Odporność na deformacje trwałe ¹⁾	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22 [38], metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIRdekla}$	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIRdekla}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ²⁾	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$
Spływność lepiszcza	-	PN-EN 12697-18 [37], p. 5	$D_{0,3}$	$D_{0,3}$
¹⁾ Grubość płyty: SMA8 40mm, SMA11 40mm. ²⁾ Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 w załączniku 1.				

5.3. Wytwarzanie mieszanki SMA

Mieszanek SMA należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki SMA w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie powinna przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55, 45/80-65 i 65/105-60.

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 podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej (SMA) dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki SMA [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^\circ\text{C}$]
Asfalt 50/70	od 160 do 200
Asfalt 70/100	od 140 do 180
Wielorodzajowy 50/70	od 160 do 200
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180
PMB 65/105-60	od 130 do 170

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 SMA powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy wykonanego metodą z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej przy użyciu łaty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności poprzeczne 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.

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.

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 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 pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy SMA Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania i uzyskiwanych parametrów jakościowych.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. 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 (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy z mieszanki SMA, powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. 0,1 ÷ 0,3 kg/m², przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki SMA; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą 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. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy SMA w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki SMA powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke SMA należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki SMA podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 12. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstwy z SMA.

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości ≥ 3 cm	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości < 3 cm	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 13. Właściwości warstwy SMA

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
SMA 5 KR1 ÷ KR4	2,0 ÷ 4,0	≥ 97	2,0 ÷ 4,5
SMA 8 KR1 ÷ KR4	2,5 ÷ 5,0	≥ 97	2,0 ÷ 4,5
SMA11 KR3 ÷ KR4	3,5 ÷ 5,0	≥ 97	2,0 ÷ 4,5

SMA 8 KR5 ÷ KR6	2,5 ÷ 5,0	≥ 97	3,0 ÷ 5,0
SMA11 KR5 ÷ KR6	3,5 ÷ 5,0	≥ 97	3,0 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej 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 SMA można stosować wyłącznie walce drogowe stalowe gładkie. Nie zaleca się stosowania wibracji podczas zagęszczania SMA.

5.9. Uszorstnienie warstwy SMA

Warstwa ścieralna z SMA powinna mieć jednorodną teksturę i strukturę, dostosowaną do przeznaczenia, np. ze względu na właściwości przeciwpoślizgowe, hałas toczenia kół lub względy estetyczne.

Do zwiększenia szorstkości warstwy ścieralnej konieczne może być jej uszorstnienie. Do warstw z mieszanki SMA o $D < 11$ mm zaleca się stosowanie posypki o wymiarze 2/4 mm. Do warstw z mieszanki SMA o $D \geq 11$ mm można stosować posypkę o wymiarze 2/4 lub 2/5 mm.

Na powierzchnię gorącej warstwy należy równomiernie nanieść posypkę i dokładnie zawałować. Nanoszenie posypki powinno odbywać się maszynowo, a jedynie w miejscach trudno dostępnych dopuszcza się wykonanie ręczne. Przy wyborze uziarnienia posypki należy wziąć pod uwagę wymagania ochrony przed hałasem. Jeżeli wymaga się zmniejszenia hałasu od kół pojazdów, należy stosować posypkę o drobniejszym uziarnieniu.

Zalecana ilość posypki do warstwy z mieszanki SMA:

- kruszywo o wymiarze 2/4 mm: od 0,5 do 1,5 kg/m²,
- kruszywo o wymiarze 2/5 mm: od 1,0 do 2,0 kg/m².

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (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 zleciennodawcy – Inżyniera).

6.3.2. Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennoborców 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 Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować

o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- ocena wizualna posypki,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- dokumentacja działań podejmowanych celem zapewnienia odpowiednich właściwości przeciwpoślizgowych,
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, 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 Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca 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

14

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku 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 wyznaczeniu 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.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

6.4. Właściwości warstw i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1. Mieszanka mineralno-asfaltowa

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).

6.4.2. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 15.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa SMA ^{a)}
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub	≤ 10
– droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ²	
2. – mały odcinek budowy lub	≤ 15
– warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ²	
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
^{a)} w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 13. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych określonych w tablicy 13.

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 $\pm 0,5\%$.

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łątą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 16. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 2,9$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 3,7$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

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 prostym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchyleń równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchyleń równości poprzecznej [mm]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

6.4.2.6. Właściwości przeciwpślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony

testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miara właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $E(\mu) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 18. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu	-	$\geq 0,37$
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	$\geq 0,44$	-
GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	$\geq 0,36$	-

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 ± 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 ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłeń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z mieszanki SMA.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania $1 m^2$ warstwy ścieralnej z mieszanki SMA obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki SMA i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki SMA,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST 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. Obowiązujące normy i przepisy.

D-05.05.01
NAWIERZCHNIA Z BETONU ASFALTOWEGO O WYSOKIM MODULE SZTYWNOŚCI
(WARSTWA WIĄŻĄCA I PODBUDOWA)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw konstrukcji nawierzchni z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B. (odcinek leśny) w Gdyni.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) jest materiałem pomocniczym do opracowania specyfikacji technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych (ST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem podbudowy i warstwy wiążącej z tej samej mieszanki lub tylko warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2010 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 8.4.1.5.

Warstwy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR3 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR 3-6	AC WMS16, AC WMS22

1) Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

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. Podbudowa – główny element konstrukcyjny nawierzchni, który może być ułożony w jednej lub kilku warstwach.

1.4.3. Mieszanka mineralno-asfaltowa – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.

1.4.4. Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, ze względu na największy wymiar kruszywa D, np. wymiar 16 lub 22.

1.4.5. Beton asfaltowy – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.

1.4.6. Uziarnienie – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.

1.4.7. Kategoria ruchu – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].

1.4.8. Wymiar kruszywa – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.

1.4.9. Kruszywo grube – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.

1.4.10. Kruszywo drobne – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.

1.4.11. Pył – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.

1.4.12. 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).

1.4.13. Kationowa emulsja asfaltowa – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.

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

1.4.15. Symbole i skróty dodatkowe

AC WMS	- beton asfaltowy wysokim module sztywności ,
PMB	- polimeroasfalt,
D	- górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	- dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
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),
MOP	- miejsce obsługi podróżnych.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszc asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszc wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowego do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS.

Kategoria ruchu	Mieszanka AC WMS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR3 ÷ KR6	16, 22	20/30	PMB 10/40-65, PMB 25/55-60

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać 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 $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3. Kruszywo

Do warstw podbudowy i wiążącej lub tylko warstwy wiążącej z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2010 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2010 – tablica 4, 5, 6, 6a, 7.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4. Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego

odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, można zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.5. Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- c) materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- d) emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych.

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6. Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 [66] punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3.

Emulsję asfaltową można składać w opakowaniach transportowych lub w 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 3.

3.2. Sprzęt stosowany do wykonania robót

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

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

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.

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 do transportu opakowań z metali lekkich

(może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

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, powinna 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 niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC WMS16, AC WMS22). Skład projektowany jest wyłącznie metodą funkcjonalną co wymaga dobrze wyposażonego w sprzęt zaplecza laboratoryjnego.

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicy 3. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicy 4

- projektowanie funkcjonalne.

Tablica 3. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS do warstw podbudowy i wiążącej dla ruchu KR3÷KR6 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC WMS 11		AC WMS 16	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
31,5	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100
16	90	100	-	-
11,2	70	85	-	-
2	10	50	10	50
0,063	2	12	2	11
Zawartość lepiszcza, minimum*)	B _{min4,8}		B _{min4,8}	
*) Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ _d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według równania:				
$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$				

Tablica 4. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS do warstw podbudowy i wiążącej, KR3 ÷ KR6 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC WMS 16	AC WMS 22
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4,0}$	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4,0}$
Odporność na deformacje trwałe ^{a)}	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{\text{AIR } 0,15}$ PRD_{AIR} Deklar	$WTS_{\text{AIR } 0,15}$ PRD_{AIR} Deklar
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×35 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 25°C ^{b)}	$ITSR_{80}$	$ITSR_{80}$
Sztywność klasa 1	C.1.20, wałowanie,	PN-EN 12697-26 [39], 4PB-PR, temp. 10°C,	$S_{\min 14000}$	$S_{\min 14000}$

	P ₉₈ -P ₁₀₀	częstość 10Hz		
Sztywność klasa 2	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-26 [39], 4PB-PR, temp.10°C, częstość 10Hz	S _{min16000}	S _{min16000}
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie, P ₉₈ -P ₁₀₀	PN-EN 12697-26 [39], 4PB-PR, temp.10°C, częstość 10Hz	ε ₆₋₁₃₀	ε ₆₋₁₃₀
a) Grubość płyty: AC WMS16 60 mm, AC WMS22 60 mm. - b) Ujednoliconą procedurę badania odporności na działanie wody podano w WT-2 2010 [65] w załączniku 1.				

5.3. Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespołe maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatawanym zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać:

- 200°C dla asfaltu drogowego 20/30,
- 180°C dla polimeroasfaltu PMB 10/40-65, PMB25/55-60

Kruszywo 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 podanej w tablicy 5. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 5. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC WMS

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 20/30	od 155 do 195
PMB 10/40-65	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Do warstwy podbudowy dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

Do warstwy wiążącej dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4. Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego, podbudowa asfaltowa) pod warstwę podbudowy i warstwę wiążącą z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein,
- suche.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy i warstwę wiążącą, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 6.

Tablica 6. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy i warstwę wiążącą z betonu asfaltowego o

wysokim module sztywności – AC WMS (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą)

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę [mm]	
		wiążącą	podbudowy
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9	12
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10	12
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10	12
Z, L, D	Pasy ruchu	12	15

5.5. Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki 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 pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [40].

Na podstawie uzyskanych wyników Inżynier podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6. Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS, Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inżynierem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inżyniera technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7. 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 warstw podbudowy i wiążącej z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności – AC WMS powinno być wykonane w ilości podanej w tablicy 7.

Tablica 7. Zalecane ilości pozostałego lepiszcza do skropienia podłoża

Układana warstwa asfaltowa	Podłoże pod warstwę asfaltową	Ilość pozostałego lepiszcza [kg/m ²]
Podbudowa z betonu asfaltowego AC WMS	Podbudowa tłuczniowa	0,7-1,0
	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	0,5-0,7
	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego spoiwem	0,3-0,5 ¹⁾ 0,7-1,0 ²⁾
Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego AC WMS	Podbudowa asfaltowa	0,3-0,5
¹⁾ zalecana emulsja o pH >4 ²⁾ zalecana emulsja modyfikowana polimerem posypana grysem 2/5 w celu uzyskania membrany poprawiającej połączenie oraz zmniejszającej ryzyko spękań odbitych		

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy

asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą 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 zależności od ilości zastosowanej emulsji asfaltowej, przed ułożeniem warstwy asfaltowej należy odczekać na odparowanie wody z emulsji asfaltowej:

- 8 h w przypadku zastosowania więcej niż 1,0 kg/m²,
- 2 h w przypadku zastosowania od 0,5 do 1,0 kg/m²,
- 0,5 h w przypadku zastosowania do 0,5 kg/m².

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8. Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7. Temperatura podłoża pod rozkładaną warstwę nie może być niższa niż +5°C.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanke mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 8. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 8. Minimalna temperatura otoczenia na wysokości 2m podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa podbudowy	0	+5
Warstwa wiążąca	0	+5

Właściwości wykonanej warstwy podbudowy i warstwy wiążącej powinny spełniać warunki podane w tablicy 9.

Tablica 9. Właściwości warstw podbudowy i wiążącej AC WMS , KR3÷KR6

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC WMS 22 P	7,0 ÷ 14,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0
AC WMS 16 P	5,0 ÷ 14,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0
AC WMS 22 W	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0
AC WMS 16 W	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej 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 betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (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.

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 zleceniobiorców 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 Inżynierowi na jego żądanie. Inżynier może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń Inżynier może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3. Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami Inżyniera, 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 Inżynier w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca 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 10.

Tablica 10. Rodzaj badań kontrolnych

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a), b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki

2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4. Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku 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 wyznaczeniu 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.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

- 6.4. Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

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. Warstwa asfaltowa

6.4.2.1. Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [41] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 11.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inżynier ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 11. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC WMS
Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości 1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 10

Niezależnie od średniej grubości, dla warstw podbudowy i wiążącej grubość określona w pojedynczym oznaczeniu

nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm, a całej nawierzchni asfaltowej o więcej niż 3,0 cm.

6.4.2.2. Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 8. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3. Zawartość wolnych przestrzeni

Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w tablicy 9.

6.4.2.4. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne warstwy należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

6.4.2.5. Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstw podbudowy i wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstw podbudowy i wiążącej 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 jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

6.4.2.6. Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 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 ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe 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 OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego o wysokim module sztywności AC WMS.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego AC WMS obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego AC WMS i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą OST 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. Obowiązujące normy i przepisy.

D-05.07.01

NAWIERZCHNIA Z BETONU CEMENTOWEGO

WSTĘP

1.1 Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem nawierzchni z betonu cementowego.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi podstawę opracowania szczegółowej specyfikacji, stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na drogach krajowych. Niniejszy dokument został opracowany na podstawie norm i dokumentów technicznych aktualnych na dzień wprowadzenia OST

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem n/w rodzajów nawierzchni z betonu cementowego:

- nawierzchnie niezbrojone i niedyblowane,
- nawierzchnie niezbrojone, ale dyblowane i z kotwami,
- nawierzchnie zbrojone ze szczelinami podłużnymi i poprzecznymi
- nawierzchnie ze zbrojeniem ciągłym,
- nawierzchnie złożone (mieszane), tj. warstwa betonowa ułożona na istniejącej nawierzchni asfaltowej (whitetopping).

Nawierzchnia z betonu cementowego może być wykonywana dla dróg o kategorii ruchu od KR1 do KR7.

1.4. Określenia podstawowe

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

Mieszanka betonowa - w pełni wymieszany beton, który jest jeszcze w stanie umożliwiającym jego zagęszczenie wybraną metodą.

Beton stwardniały - beton, który jest w stanie stałym i który osiągnął pewną wytrzymałość. **Beton zwykły** - beton o gęstości w stanie suchym większej niż 2000 kg/m^3 , ale nie przekraczającej 2600 kg/m^3 .

Beton projektowany (o ustalonych właściwościach) - beton, którego wymagane właściwości i dodatkowe cechy są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu zgodnego z wymaganymi właściwościami i dodatkowymi cechami.

Beton recepturowy (o ustalonym składzie) - beton, którego skład i składniki, jakie powinny być użyte, są podane producentowi odpowiedzialnemu za dostarczenie betonu o tak określonym składzie.

Klasa wytrzymałości betonu na ściskanie - określona jest na podstawie wytrzymałości charakterystycznej na ściskanie w 28 dniu dojrzewania i oznaczana symbolem np. C35/45, w tym:

- liczba „35” oznacza wytrzymałość charakterystyczną określoną na próbkach walcowych o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm ($f_{ck, cyl}$),
- liczba „45” oznacza wytrzymałość charakterystyczną określoną na próbkach sześciennych o boku 150 mm ($f_{ck, cube}$).

Beton napowietrzony - beton zawierający mikroskopijne pęcherzyki powietrza o średnicy od $10 \mu\text{m}$ do $300 \mu\text{m}$ oraz o kształcie sferycznym lub zbliżonym do sferycznego, celowo wprowadzone do betonu podczas mieszania, z reguły przez zastosowanie środka powierzchniowo czynnego, o właściwej ilości i rozkładzie porów A_{300} i zawartości powietrza A.

Beton zbrojony włóknami (fibrobeton, FRC - Fibre Reinforced Concrete) - beton zawierający włókna polimerowe klasy II (makro włókna) wg PN-EN 14889-2. Użycie włókien ma charakter stosowania konstrukcyjnego, a więc ma wpływ na nośność elementu betonowego.

Beton nawierzchniowy - beton napowietrzony o określonej wytrzymałości na ściskanie, rozciąganiu przy zginaniu oraz mrozoodporności, wbudowany w nawierzchnię.

Domieszka - składnik dodawany podczas procesu mieszania betonu w małych ilościach w stosunku do masy

cementu w celu modyfikacji właściwości mieszanki betonowej lub betonu stwardniałego. **Domieszka napowietrzająca** - domieszka umożliwiająca wprowadzenie podczas mieszania określonej ilości drobnych, równomiernie rozmieszczonych pęcherzyków powietrza, które pozostają w betonie stwardniałym.

Domieszka uplastyczniająca - domieszka, która umożliwia zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje zwiększenie opadu stożka/rozplywu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie.

Domieszka upłynniająca - domieszka, która umożliwia znaczne zmniejszenie zawartości wody w danej mieszance betonowej bez wpływu na jej konsystencję lub która bez zmniejszania ilości wody powoduje znaczne zwiększenie opadu stożka/rozplywu lub wywołuje oba te efekty jednocześnie. **Domieszka opóźniająca wiązanie** - domieszka która przedłuża czas do rozpoczęcia przechodzenia mieszanki ze stanu plastycznego w stan sztywny.

Preparat opóźniający hydratację cementu - preparat chemiczny наносzony metodą natrysku na świeżo ułożoną powierzchnię, opóźniający wiązanie zaprawy w celu uzyskania wymaganej makrotekstury metodą usuwania zaprawy (odsłonięcia kruszywa). Zabezpiecza również wykonaną powierzchnię przed nadmiernym odparowaniem wody do czasu usunięcia zaprawy.

Preparat pielęgnacyjny - środek chemiczny наносzony metodą natrysku na powierzchnię po wykonaniu makrotekstury (uszkostnienia) w celu zabezpieczenia nawierzchni przed nadmiernym odparowaniem wody.

Szczelina skurczowa poprzeczna (pozorna) - szczelina na pełnej grubości płyty, powstająca na skutek nacięcia (określonych wymiarów) powierzchni płyty piłą tarczową.

Szczelina konstrukcyjna (poprzeczna) - szczelina na pełnej grubości płyty, powstaje na zakończenie każdej działki roboczej lub przy zatrzymaniu maszyny na okres dłuższy niż czas wiązania cementu.

Szczelina skurczowa podłużna (pozorna) - szczelina na pełnej grubości płyty, powstająca na skutek nacięcia (określonych wymiarów) powierzchni płyty piłą tarczową.

Masa zalewowa na gorąco - mieszanina modyfikowanych asfaltów oraz specjalnych dodatków, przeznaczona do wypełniania szczelin nawierzchni na gorąco, spełniająca wymagania PN-EN 14188-2, posiadająca wymagane dokumenty dopuszczające ją do stosowania w tym zakresie.

Masa zalewowa na zimno - mieszanina żywic syntetycznych i dodatków zapewniająca wieloletnią trwałość wypełnienia, spełniająca wymagania PN-EN 14188-2, posiadająca wymagane dokumenty dopuszczające ją do stosowania w tym zakresie.

Dybel - powleczony powłoką polimerową gładki, stalowy pręt, umieszczony pomiędzy sąsiednimi płytami (pod szczelinami poprzecznymi), jako połączenie płyt w nawierzchni betonowej, stosowany w celu poprawienia przenoszenia obciążenia i współpracy płyt oraz uniknięcia powstawania uskoków.

Kotwa (ściąg) - stalowy pręt ze stali żebrowanej służący do połączenia płyt pod szczelinami podłużnymi w nawierzchni betonowej.

Gruntownik, primer - roztwór gruntujący, składający się ze specjalnych substancji наносzonych na boczne ścianki szczeliny w celu zwiększenia przyczepności zalewy do tych ścianek.

Wkładka uszczelniająca - stosowany do wypełnienia szczelin poprzecznych, wytłaczany (prefabrykowany) i wulkanizowany gumowy sprężysty profil, który wypełnia szczelinę i zabezpiecza przed wnikaniem wody, spełniający wymagania PN-EN 14188-3, posiadający wymagane dokumenty dopuszczające go do stosowania w tym zakresie.

Wkładka zmniejszająca głębokość szczeliny - wkładka z materiałów syntetycznych lub innych o walcowatym kształcie do uszczelnienia i uzyskania podparcia na odpowiednim poziomie dla masy zalewowej, a także wyeliminowania możliwości trójpłaszczyznowej przyczepności zalewy w wykonanej szczelinie.

Warstwa poślizgowa - warstwa znajdująca się między podbudową a warstwą nawierzchni betonowej, pełniąca funkcję drenażową i separacyjną oraz zabezpieczającą przed erozją podbudowy związanej hydraulicznie.

Podbudowa - część konstrukcyjna nawierzchni, której celem jest przenoszenie na podłoże obciążeń spowodowanych ruchem, może składać się z warstwy zasadniczej i pomocniczej.

Reaktywność kruszywa - podatność pewnych rodzajów kruszyw, zawierających w składzie mineralnym reaktywną krzemionkę lub węglany, na reakcję z wodorotlenkami sodu i potasu występującymi w cieczy porowej betonu.

Warstwa nawierzchniowa - wierzchnia warstwa konstrukcji nawierzchni poddana bezpośredniemu oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych. Stanowi ją płyta betonowa, która w zależności od kategorii ruchu może być: niedyblowana, dyblowana i kotwiona lub zbrojona. Może być układana w następujących wariantach:

- w pojedynczej warstwie - bez zbrojenia (JWN),
- w pojedynczej warstwie ze zbrojeniem ciągłym (NBZC),
- w podwójnej warstwie, obie warstwy z tej samej mieszanki (PWN),
- w podwójnej warstwie, każda warstwa z innej mieszanki:
 - górna warstwa nawierzchni oznaczona jako (GWN),
 - dolna warstwa nawierzchni oznaczona jako (DWN).

Tekstura nawierzchni - oznacza sposób wykończenia powierzchni betonu celem nadania jej optymalnej makrotekstury z uwagi na wymagane właściwości przeciupoślizgowe, równość porzeczną i podłużną i właściwości akustyczne, które osiąga się następującymi metodami:

- ciągnięcia sztucznej trawy po świeżo ułożonej nawierzchni w kierunku podłużnym (równo- ległym do osi jezdni);
- przecierania świeżo ułożonej mieszanki betonowej stalową szczotką (w kierunku prostopa- dłym do osi jezdni);
- opóźnienia hydratacji cementu środkami chemicznymi a następnie usunięcia niezwiązanej zaprawy cementowej szczotką mechaniczną lub wodą pod ciśnieniem w celu odsłonięcia gruboziarnistego kruszywa;
- szlifowania i nacinania powierzchni płyty betonowej tarczami diamentowymi w kierunku podłużnym (równoległym do osi jezdni), tzw. technologia NGCS (Next Generation Concrete Surfaces) lub G&G (Grinding & Grooving)

Nawierzchnia „z odkrytym kruszywem” - wykończenie nawierzchni uzyskiwane przez usunięcie niezwiązanej zaprawy cementowej i odsłonięcie kruszywa grubego.

Klasa ekspozycji - klasyfikacja chemicznych i fizycznych warunków środowiska, na działanie których może być narażony beton.

Kategoria środowiska - klasyfikacja środowiska w odniesieniu do możliwości wystąpienia w betonie zagrożenia

Klasa obiektu - klasyfikacja konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa w betonie, uzależniona od znaczenia danego obiektu budowlanego, projektowanego czasu użytkowania i oczekiwanego poziomu niezawodności; klasa obiektu jest związana z konsekwencjami ekonomicznymi, społecznymi i środowiskowymi wystąpienia uszkodzeń AAR.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami aktualnymi na dzień wydania OST oraz z definicjami podanymi w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

ASR	reakcja alkalia - krzemionka		
C	klasa wytrzymałości na ściskanie betonu zwykłego i betonu ciężkiego CC	klasa	wytrzymałości
E2	na ściskanie betonu na próbkach odwierconych		
E2	kategoria środowiskowa obejmująca oddziaływanie wysokiej wilgotności	środowiska	
E3	bez oddziaływania agresywnych czynników zewnętrznych.		
E3	kategoria środowiskowa obejmująca jednocześnie oddziaływanie wysokiej wilgotności	wilgotności	
	środowiska, obciążenia dynamicznego o charakterze zmęczeniowym	oraz	
	dodatkowych agresywnych czynników środowiskowych, jak cykliczne	zamrażanie i	
	rozmrzanie, sole odladzające, przedłużone oddziaływanie	podwyższonej	
	temperatury.		
S	klasa wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu		
S1-S4	klasa obiektu na podstawie wagi konsekwencji wystąpienia reakcji AAR		
	zgodnie z AASHTO R 80-17.		
S.C.	klasa wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu na próbkach odwierconych	F	klasa
	wytrzymałości betonu na zginanie		
XF	klasy ekspozycji betonu z uwagi na oddziaływanie przemiennego zamrażania i		rozmrzania
XA	klasy ekspozycji betonu z uwagi na agresję chemiczną		
R0	kategoria 0 reaktywności kruszywa (kruszywo niereaktywne)		
R1	kategoria 1 reaktywności kruszywa (kruszywo umiarkowanie reaktywne)	R2	kategoria 2
	reaktywności kruszywa (kruszywo silnie reaktywne)		
R3	kategoria 3 reaktywności kruszywa (kruszywo bardzo silnie reaktywne)	NGCS	nawierzchnie
	betonowe nowej generacji		
G&G	podłużne szlifowanie i nacinanie nawierzchni		
MTD	średnia głębokość tekstury (Mean Texture Depth), otrzymana za pomocą metody objętościowej		
	wg PN-EN 13036-1.		

1.6. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót i ich zgodność z Dokumentacją projektową i poleceniami Inżyniera. Ogólne wymagania dotyczące Robót podano w OST D-M.00 „Wymagania Ogólne” pkt.1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt.2. Wszystkie materiały przeznaczone do wbudowania, podlegają zatwierdzeniu przez Inżyniera/Inspektora Nadzoru i muszą posiadać odpowiednie dokumenty.

Przy wyborze materiałów do wbudowania, należy uwzględnić zapisy podane w Tabeli 1 w stosunku do danej klasy obiektu S1-S

Tabela 1. Klasyfikacja konstrukcji budowlanych i inżynierskich w odniesieniu do wagi konsekwencji wystąpienia reakcji alkalia-kruszywa AAR w betonie zgodnie z AASHTO R 80-17.

Klasa obiektu	Konsekwencje AAR	Możliwość akceptacji AAR	Wybrane przykłady obiektów budowlanych
1	2	3	4
S1	Pomijalne konsekwencje ekonomiczne, środowiskowe lub dla bezpieczeństwa ruchu	Pewne uszkodzenia wskutek AAR można tolerować	- nienośne elementy konstrukcji wewnątrz budynków, - konstrukcje tymczasowe, np. na mniej niż 5 lat
S2	Nieznaczne konsekwencje ekonomiczne, środowiskowe lub dla bezpieczeństwa ruchu w przypadku znacznych uszkodzeń	Akceptowalne umiarkowane ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	- chodniki, krawężniki, ścieki - okres eksploatacji konstrukcji mniej niż 40 lat
S3	Znaczące konsekwencje ekonomiczne, środowiskowe lub dla bezpieczeństwa ruchu nawet w przypadku niewielkich uszkodzeń	Akceptowalne niewielkie ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	- nawierzchnie dróg - ściany oporowe, fundamenty - bariery autostradowe - małe mosty na drogach lokalnych - okres eksploatacji konstrukcji zazwyczaj od 40 do 75 lat
S4	Bardzo poważne konsekwencje ekonomiczne, środowiskowe lub dla bezpieczeństwa ruchu nawet w przypadku niewielkich uszkodzeń	Nietolerowane żadne ryzyko uszkodzeń wskutek AAR	- główne mosty, tunele - nawierzchnie dróg wysokiej jakości ^{*)} - obiekty energetyki jądrowej - zapory wodne - newralgiczne elementy konstrukcji bardzo trudne do wymiany lub naprawy - okres eksploatacji konstrukcji zazwyczaj powyżej 75 lat

**) nawierzchnie dróg na strategicznie ważnych odcinkach sieci transportowej, zwłaszcza transeuropejskiej sieci transportowej zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady Europejskiej (UE) Nr 1315/2013/UE z dnia 11 grudnia 2013.*

Klasyfikacja obiektu i środowiska wpływająca na selekcję materiałów. Sklasyfikowane oddziaływania środowiska na beton nawierzchniowy określa Tabela 2.

Tabela 2. Środowisko betonu nawierzchniowego

Lp.	Warstwa betonu nawierzchniowego	Klasa ekspozycji wg: PN-EN 206	Kategoria środowiskowa wg CEN/TR 16349
1	2	3	4
1	górna	XF4, XM2	E3
2	dolna	XF4	E3

2.2. Cement

Zgodność cementu z określoną normą należy wykazać Deklaracją Właściwości Użytkowych lub Krajową Deklaracją Właściwości Użytkowych wydaną przez Producenta Cementu. Każdy cement powinien być oznaczony zgodnie z normą PN-EN-197-1 przy spełnieniu dodatkowych wymagań udokumentowanych przez producenta cementu, z wyjątkiem cementów specjalnych wymienionych w pkt 2.2.1, dla których oznaczenie powinno być zgodne z PN-B-19707. Cement powinien zostać dobrany zgodnie z PN-EN 206 oraz poniższymi Tabelami 3 i 4. Należy stosować cementy klasy wytrzymałości 32,5 lub 42,5 o normalnej wczesnej wytrzymałości N lub wysokiej wczesnej wytrzymałości R. Do betonu dolnej i górnej warstwy należy stosować ten sam rodzaj i klasę cementu.

Tabela 3. Cementy do betonowych nawierzchni drogowych w kategoriach ruchu od KR5 do KR7, kategoria środowiska E3.

Rodzaje nawierzchni	Rodzaj cementu	Wymagania normowe	Wymagania dodatkowe
1	2	3	4
Nawierzchnia dwuwarstwowa, gdy górna i dolna warstwa są z różnych mieszanek, a górna warstwa jest z kruszywem odkrytym.	Cement portlandzki: - CEM I 32,5 R - CEM I 32,5 N	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> • początek wiązania wg PN-EN 196-3: ≥ 120 minut • stopień zmielenia wg PN-EN 196-6 : $\leq 3500\text{cm}^2/\text{g}$ • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$
	Cement portlandzki : - CEM I 42,5 R - CEM I 42,5 N		<ul style="list-style-type: none"> • początek wiązania wg PN-EN 196-3: ≥ 90 minut • stopień zmielenia wg PN-EN 196-6 : $\leq 3800\text{cm}^2/\text{g}$ • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$
Nawierzchnia dwuwarstwowa gdy górna i dolna warstwa są z tej samej mieszanki.	Cement portlandzki żuźlowy CEM II/A-S	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> • początek wiązania wg PN-EN 196-3: ≥ 120 minut • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$
Nawierzchnia jednowarstwowa.	Cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> • początek wiązania wg PN-EN 196-3: ≥ 120 minut • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$

Tabela 4. Cementy do betonowych nawierzchni drogowych w kategoriach ruchu od KR1 do KR4, kategoria środowiska E3

Rodzaje nawierzchni	Rodzaj cementu	Wymagania normowe	Wymagania dodatkowe	Kategorie ruchu
1	2	3	4	5
Nawierzchnia dwuwarstwowa, gdy górna i dolna warstwa są z tej samej mieszanki.	Cement portlandzki: - CEM I 32,5 R - CEM I 32,5 N	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> • początek wiązania wg PN-EN 196-3: ≥ 120 minut • stopień zmielenia wg PN-EN 196-6: $\leq 3500\text{cm}^2/\text{g}$ • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ 	KR1÷ KR4
	Cement portlandzki: - CEM I 42,5 R - CEM I 42,5 N		<ul style="list-style-type: none"> • początek wiązania wg PN-EN 196-3: ≥ 90 minut • stopień zmielenia wg PN-EN 196-6: $\leq 3800\text{cm}^2/\text{g}$ • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ 	
	Cement portlandzki żuźlowy: CEM II/A-S	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ 	KR1÷KR4
	Cement portlandzki wapienny: CEM II/A-LL			KR1÷ KR3
Nawierzchnia jednowarstwowa.	Cement portlandzki popiołowy: CEM II/A-V ¹	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 1,20\%$ 	KR1÷ KR3
	Cement portlandzki żuźlowy CEM II/B-S	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,90\%$ 	KR1÷ KR4
	Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-V) ¹	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 1,20\%$ 	KR1÷ KR3
	Cement portlandzki wieloskładnikowy CEM II/A-M (S-LL)	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 0,80\%$ 	KR1÷ KR4
	Cement hutniczy CEM III/A ²	PN-EN 197-1	<ul style="list-style-type: none"> • zawartość alkaliów³ jako $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}} \leq 1,05\%$ 	KR1÷KR4

2.2.1. Stosowanie cementów specjalnych

W przypadkach niejednoznacznych wyników badań reaktywności kruszywa (wartości wyników na górnej granicy kategorii R0 lub w kategorii R1) należy stosować cementy specjalne (cementy niskoalkaliczne NA) spełniające wymagania normy PN-B 19707 Tablica 2.

W przypadku podejrzenia wystąpienia agresji chemicznej (siarczanowej), należy stosować cementy specjalne - cementy odporne na siarczany SR wg PN-EN 197-1 lub HSR spełniające wymagania normy PN-B 19707 (zalecane do stosowania w klasie ekspozycji XA2 i XA3 określonej w normie PN-EN 206).

2.2.2. Badanie cementu

Dla każdego stosowanego rodzaju cementu wykonawca powinien przedstawić deklarację właściwości

użytkowych. Cement musi spełniać wszystkie wymagania podane w pkt. 2.2.

Przed rozładunkiem każdej dostawy, należy sprawdzić dowód dostawy w celu stwierdzenia, że dostawa jest zgodna z zamówieniem i pochodzi z właściwego źródła.

W przypadku wątpliwości co do jakości cementu, na polecenie Inżyniera należy przeprowadzić badania:

- wczesnej wytrzymałości na ściskanie wg PN-EN 196-1,
- początku czasu wiązania wg PN-EN 196-3,
- stałości objętości wg PN-EN 193-3.

Bezpośrednio przed użyciem cementu, należy sprawdzić jego temperaturę.

2.3. Kruszywa

2.3.1. Wymagania podstawowe

Do produkcji mieszanki betonowej należy stosować kruszywa naturalne pochodzenia mineralnego, które poza obróbką mechaniczną nie zostało poddane żadnej innej obróbce.

Każdy producent musi badać właściwości kruszyw na bieżąco i posiadać sprawozdania z wynikami badań spełniającymi wymagania:

- normy PN-EN 12620,
- normy PN-EN 13043,
- zawarte w Tabelach nr 7 i 8,
- zaleceń określonych w pkt. 2.3.1,
- dodatkowe określone w pkt. 2.3.2.

Wymienione sprawozdania muszą być udostępniane na żądanie każdemu nabywcy kruszyw.

Każdy Wykonawca nawierzchni betonowych zobowiązany jest powyższe sprawozdania dołączyć do dokumentacji związanej z projektowaniem recept, którą przedkłada Inżynierowi/Inspektorowi Nadzoru do sprawdzenia.

Do betonowych nawierzchni drogowych należy stosować ocenę zgodności kruszyw wg systemu 2+.

Kruszywo powinno być składowane w sposób uporządkowany, każda frakcja w oddzielnym boksie z utwardzonym podłożem i o trwałych ścianach, z tabliczką określającą frakcje uziarnienia. Musi być pozbawione zanieczyszczeń obcych jak: fragmenty tkanin, drobnych kawałków drewna, fragmentów plastików, margla itp. Jeżeli Inżynier stwierdzi występowanie takich zanieczyszczeń, ma obowiązek zdyskwalifikować takie kruszywo i dać polecenie Wykonawcy do natychmiastowego usunięcia z placu składowego, gdyż nie może być ono zastosowane do wytworzenia mieszanki betonowej.

Do produkcji betonu na nawierzchnię betonową powinny być zastosowane kruszywa o wymiarach jak niżej, gdzie D/d nie jest mniejsze niż 1,4 o uziarnieniu:

- a. dla nawierzchni dla KR1÷KR4 (jednowarstwowych oraz dwuwarstwowych z tej samej mieszanki betonowej) uziarnienie mieszanki mineralnej (stosu okruszowego) 0/22 lub 0/31,5 mm,
- b. dla nawierzchni dla KR5÷KR7 (nawierzchnia dyblowana i kotwiona, w przypadku KR7 również ze zbrojeniem ciągłym):
 - dla górnej warstwy nawierzchni z odkrytym kruszywem frakcje kruszyw o uziarnieniu: 0/2, 2/5 i 5/8 mm lub 0/2, 4/8 lub 0/2, 5/8 mm
 - dla dolnej warstwy nawierzchni uziarnienie mieszanki mineralnej (stosu okruszowego) w mieszance betonowej 0/16, 0/22 lub 0/31,5 mm,
 - dla górnej warstwy nawierzchni dwuwarstwowej NGCS uziarnienie mieszanki mineralnej (stosu okruszowego) w mieszance betonowej 0/16 mm lub 0/22 mm,
 - dla nawierzchni jednowarstwowej NGCS uziarnienie mieszanki mineralnej (stosu okruszowego) w mieszance betonowej 0/22 mm lub 0/31,5 mm,

W przypadku mieszanki z odkrytym kruszywem zaleca się, aby w stosie okruszowym udział frakcji kruszywa

większego od 4 mm stanowił minimum 68% mieszanki mineralnej.

Wymiar kruszywa należy określać za pomocą zestawu podstawowego sit plus zestaw 1, podanego w Tabeli 5. Do określania wymiaru kruszywa nie należy stosować innego zestawu sit.

Tabela 5. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa

Zestaw sit #, [mm]									
0	1	2	4	5,6 (5)	8	11,2 (11)	16	22,4 (22)	31,5 (32)

Do uproszczonego opisu kruszywa mogą być używane wymiary otworów sit podane w nawiasach. Wymiar kruszywa mniejszy niż 1 mm należy określać za pomocą sit podanych w Tabeli 6.

Tabela 6. Wymiary otworów sit do określania wymiaru kruszywa mniejszego niż 1 mm

Zestaw sit #, [mm]					
0	0,063	0,125	0,25	0,5	1

Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego i drobnego określone są w Tabeli nr 7 i nr 8.

Tabela 7. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego do betonowych nawierzchni drogowych

L.p.	Właściwości kruszywa	Przeznaczenie betonu do nawierzchni			
		Niedyblowana i niekotwiona	Dyblowana i kotwiona, nawierzchnie zbrojone ze szczelinami podłużnymi, nawierzchnie ze zbrojeniem ciągłym, nawierzchnie złożone (mieszane)		
			Warstwy z tej samej mieszanki	Warstwy z różnej mieszanki	
		Nawierzchnia jednowarstwowa (JWN)	Górna i dolna warstwa nawierzchni (GWN i DWN), nawierzchnia jednowarstwowa (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR7	Górna warstwa nawierzchni (GWN) z odkrytym kruszywem lub NGCS KR5÷KR7
1	2	3	4	5	6
1	Uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta			Zgodnie z zapisami pkt. 2.3
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 7.8 lub 9	Deklarowana przez producenta			
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta			
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż: gdzie: $D/d > 2$, $D > 11,2$	$G_C 90/15$			
	jw. gdzie: $D/d \leq 2$ lub $D \leq 11,2$	$G_C 85/20$			
5	Tolerancje uziarnienia na sitach pośrednich, nie większe niż: gdzie: $D/d < 4$; $D/1,4$	$G_T 15$			
	jw. lecz: $D/d \geq 4$; $D/2$	$G_T 17,5$			
6	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	$f_{1,5}$			$f_{1,0}^{1)}$ wartość deklarowana
7	Kształt kruszywa grubego wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4; kategoria nie wyższa niż:	SI_{40} lub FI_{35}		SI_{20} lub FI_{20}	SI_{15} lub FI_{15} dla odkrytego kruszywa; SI_{20} lub FI_{20} dla NGCS

8	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej według PN-EN 933-5, kategoria nie niższa niż:	Brak wymagań	$C_{90/1}$	$C_{100/0}^{2)}$	$C_{100/0}$
9	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg PN-EN 1097-2, rozdział 5; badanie na kruszywie 10/14; Kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀	LA ₃₅	LA ₃₅	LA ₂₅ ³⁾
10	Odporność na polerowanie wg PN-EN 1097-8	PSV deklarowana (nie mniej niż 48)	PSV deklarowana (nie mniej niż 48 dla GWN i JWN)	-	PSV ₅₀ (nie mniej niż 48 dla NGCS)
11	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1; kategoria nie wyższa niż:	F ₂	F ₁ (dla DWN)	F ₁	-
12	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 badana w 1 % NaCl, wartość nie wyższa niż [w %]:	-	6 (dla GWN i JWN)	-	6
13	„Zgorzel słoneczna” bazaltu wg PN-EN 1367-3; badanie na kruszywie 10/14; kategoria:	SB _{LA}			
14	Reaktywność kruszywa - metoda przyspieszona w 1 N roztworze NaOH w temperaturze 80°C (wg. Zał. 1).	Dla dróg o wysokiej jakości (klasy S4 wg Tabeli 1) wymaga się stosowania kruszyw niereaktywnych R0 zgodnie z Tabelą 9.			
15	Reaktywność alkaliczna - metoda długoterminowa na podstawie ASTM C1293 i RILEM AAR-3 (wg. Zał. 2).	Dla dróg o wysokiej jakości (klasy S4 wg Tabeli 1) wymaga się stosowania kruszyw niereaktywnych R0 zgodnie z Tabelą 9.			
16	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2, wartość nie wyższa niż [w %]:	0,1			

17	Zawartość substancji organicznych wg PN-EN 1744-1 p.15.1	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej
18	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1, rozdz. 11; wartość nie wyższa niż [w %]:	1
19	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	AS _{0,8}
20	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie wg PN-EN 1744-1, wartość nie wyższa niż [w %]:	0,02

¹⁾ wg PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek asfaltowych bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń, stosowanych na drogach krajowych, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu,

²⁾ w przypadku kruszywa z przekruszenia surowca skalnego ze złoża polodowcowego, dopuszcza się kategorię nie niższą niż C95/1,

³⁾ dopuszcza się zastosowanie kruszyw o kategorii odporności na rozdrabnianie o LA 35 górnej warstwie dla nawierzchni dwiwarstwowych (z kruszywem odkrytym lub NGCS), gdy ubytek masy kruszywa w badaniu mrozoodporności w 1% NaCl przeprowadzonego na frakcji 5/8 wg PN-EN 1307-6, jest nie większy niż 2%.

Tabela 8. Wymagane właściwości i kategorie kruszywa drobnego do betonowych nawierzchni drogowych

Lp.		Przeznaczenie betonu do nawierzchni			
		Niedyblowana i niekotwiona	Dyblowana i kotwiona, nawierzchnie zbrojone ze szczelinami podłużnymi, nawierzchnie ze zbrojeniem ciągłym, nawierzchnie złożone (mieszane)		
			Warstwy z tej samej mieszanki	Warstwy z różnej mieszanki	
		Nawierzchnia jednowarstwowa (JWN) KR1÷KR2	Górna i dolna warstwa nawierzchni (GWN i DWN), nawierzchnia jednowarstwowa (JWN) KR3÷KR4	Dolna warstwa nawierzchni (DWN) KR5÷KR7	Górna warstwa nawierzchni (GWN) z odkrytym kruszywem lub NGCS KR5÷KR7
1	2	3	4	5	6
1	Uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	Deklarowany przez producenta			Zgodnie z zapisami pkt 2.3
2	Gęstość ziaren wg PN-EN 1097-6, rozdział 9	Deklarowana przez producenta			
3	Gęstość nasypowa wg PN-EN 1097-3	Deklarowana przez producenta			
4	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria:	Gr85			
5	Zawartość pyłu wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż:	f ₃			
6	Reaktywność kruszywa - metoda przyspieszona w 1 N roztworze NaOH w temperaturze 80°C (wg. Zał. 1).	Dla dróg o wysokiej jakości (klasy S4 wg Tabeli 1) wymaga się stosowania kruszyw niereaktywnych R0 zgodnie z Tabelą 9.			
7	Reaktywność alkaliczna - metoda długoterminowa na podstawie ASTM C1293 i RILEM AAR-3 (wg. Zał. 2).	Dla dróg o wysokiej jakości (klasy S4 wg Tabeli 1) wymaga się stosowania kruszyw niereaktywnych R0 zgodnie z Tabelą 9.			
8	Zanieczyszczenia lekkie wg PN-EN 1744-1 p.14.2; wartość nie wyższa niż [w %]:	0,5			
9	Zanieczyszczenia organiczne wg PN-EN 1744-1 p.15.1	Barwa nie ciemniejsza od wzorcowej.			

10	Zawartość siarki całkowitej wg PN-EN 1744-1 p.11; wartość nie wyższa niż [w %]:	1%
11	Zawartość siarczanów rozpuszczalnych w kwasie, nie wyższa niż kategoria:	AS _{0,8}
12	Zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie wg PN-EN 1744-1, wartość nie wyższa niż [w %]:	0,02

2.3.2. Badanie reaktywności alkalicznej kruszyw

Klasy reaktywności kruszyw i kryteria ich oceny w zależności od zastosowanej metody badawczej zostały przedstawione poniżej w Tabeli 9.

Tabela 9. Klasyfikacja kruszyw do betonu i kryteria ich oceny z punktu widzenia ich podatności na ryzyko reakcji z alkalią w betonie.

Metoda badawcza	Jednostki	Klasyfikacja kruszywa naturalnego w stosunku do jego podatności na ryzyko reakcji AAR (wartości wyznaczone eksperymentalnie)			
		Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
Dylatometryczna przyspieszona metoda pomiaru ekspansji zaprawy wg ASTM C1260-14 i RILEM AAR-2 (Wg Zał. 1)	% długości	$\leq 0,100$	$> 0,100$ $\leq 0,300$	$> 0,300$ $\leq 0,450$	$> 0,450^{1)}$
Dylatometryczna długoterminowa metoda pomiaru ekspansji betonu wg ASTM C1293 i RILEM AAR-3 (Wg Zał. 2)	% długości	$\leq 0,040$	$> 0,040$ $\leq 0,120$	$> 0,120$ $\leq 0,240$	$> 0,240^{2)}$
Analiza petrograficzna kruszywa wg ASTM C295	-	Dokładny opis petrograficzny wszystkich pobranych próbek ³⁾			

Objaśnienia:

- 1) W przypadku ekspansji próbek zaprawy o ponad 0,300 % długości, bez względu na wyniki innych metod ryzyko uważa się za "ekstremalne" i w tym przypadku nie zaleca się używać kruszywa o tym poziomie reaktywności.
- 2) Dylatometryczna długoterminowa metoda pomiaru ekspansji betonu wg ASTM C1293. W przypadku intensywnego wzrostu przebiegu krzywej rozszerzania się próbki (bez tendencji spadkowej) z materiałów o określonym ryzyku, podczas badania wg ASTM C1293, można przeprowadzić badanie w okresie 2 lat z przyjętym kryterium 0,120 % długości dla kruszywa przekruszonego, odpowiednio 0,100 % dla kruszywa wydobywanego. W przypadku przekroczenia tej wartości, bez względu na wyniki innych metod ryzyko uważa się za "ekstremalne" i w tym przypadku nie zaleca się użycia kruszywa.
- 3) W przypadku rozpuszczenia bądź dezintegracji mikrobeczek podczas badania dylatometrycznego kruszywa węglanowego zgodnie z ASTM C295 wynik jest uznawany za niezadowalający.

Dla klasy środowiska E2 nie zaleca się używać kruszywa silnie reaktywnego R2 wykazującego wartość ekspansji zaprawy $> 0,300$ i ekspansji betonu wykazującego wartość ekspansji

$> 0,120\%$ oraz kruszywa bardzo silnie reaktywnego R3, wykazującego wartość ekspansji zaprawy

$> 0,450\%$ wg ASTM C 1260 i ekspansji betonu $> 0,240\%$ wg metody długoterminowej ASTM C1293. Wartość niepewności rozszerzonej pomiaru wynosi 0,007 wg ASTM C1260 i 0,008 wg ASTM C1293.

Analiza petrograficzna:

Analiza musi zawierać opis i analizę makroskopową fragmentów skał z określeniem składu petrograficznego. Niezbędną jest wykonanie badań mikroskopowych. Celem jest określenie potencjalnej reaktywności minerałów, jak np. kwarc zdeformowany w wyniku działania ciśnienia i jego deformacje (kąt wygaszania), kwarc pochodzenia organicznego, opal, trydymit, krystobalit, szkło wulkaniczne, wapienie zawierające więcej niż 2% wagowych hornblendy, krzemienia lub chalcedonu. Procedura badawcza uwzględnia wymagania normy ASTM C295.

Analiza dylatometryczna:

We wszystkich pobranych próbkach zostaną przeprowadzone: zmodyfikowane badanie dylatometryczne zgodnie z ASTM C1260-14 (uregulowane zgodnie z Załącznikiem nr 1).

W przypadku gdy ekspansja zaprawy wg ASTM C1260 wynosi $\leq 0,100$ % i jednocześnie ekspansja betonu wg ASTM C1293 wynosi $\leq 0,040$ %, kruszywo ocenia się jako niereaktywne R0 (Zał. 2) i może być ono stosowane niezależnie od poziomu ryzyka wystąpienia reakcji ASR, bez zabezpieczeń z uwagi na zawartość

alkaliów w betonie.

W przypadku gdy ekspansja zaprawy wg ASTM C1260 wynosi $> 0,100\%$ i $\leq 0,300\%$ i jednocześnie ekspansja betonu wg ASTM C1293 wynosi $> 0,040\%$ i $\leq 0,120\%$, kruszywo ocenia się jako umiarkowanie reaktywne R1 (Zał. 2) i może być ono stosowane dla klasy środowiska E2 i E3 wyłącznie przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie i przy stosowaniu dodatków pucolanowo-hydraulicznych SCM (Tabela 10).

Tabela 10. Warunki zastosowania naturalnego kruszywa do betonu w zależności od klasy środowiska E (poziomu ryzyka), reaktywności kruszywa R i zawartości alkaliów ($\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$) w betonie.

Poziom ryzyka w przypadku kruszywa		Niereaktywne R0	Umiarkowanie reaktywne R1	Silnie reaktywne R2	Bardzo silnie reaktywne R3
		zawartość $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ na 1 m^3 betonu			
Klasa środowiska	E2	maks. $3,0 \text{ kg/m}^3$	maks. $2,4 \text{ kg/m}^3$	Nie ma zastosowania	
	E3	maks. $3,0 \text{ kg/m}^3$	maks. $1,8 \text{ kg/m}^3$ + SCM kg/m^3	Nie ma zastosowania	

Dla klasy środowiska E2, przydatność kruszyw do betonu obejmuje zastosowanie kruszyw niereaktywnych R0 oraz kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1 przy ograniczonej zawartości alkaliów w betonie maks. $2,4 \text{ kg/m}^3$. Dla klasy środowiska E2 i E3 nie mają zastosowania kruszywa silnie reaktywne R2 i bardzo silnie reaktywne R3.

Dla klasy środowiska E3, przydatność kruszyw do betonu obejmuje zastosowanie kruszyw niereaktywnych R0 i kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1. Warunkiem zastosowania kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1 jest bardzo niska zawartość alkaliów w betonie maks. $1,8 \text{ kg/m}^3 \text{ Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ oraz równoczesne zastosowanie dodatków mineralnych pucolanowo-hydraulicznych SCM, wprowadzanych jako dodatek do mieszanki betonowej lub wprowadzanych z cementem.

Wymaganą przy stosowaniu kruszyw umiarkowanie reaktywnych R1 obniżoną zawartość alkaliów $\text{Na}_2\text{O}_{\text{eq}}$ w betonie zapewnia stosowanie cementów specjalnych niskoalkalicznych NA wg normy PN-B-19707, w tym cementów portlandzkich CEM I NA bez dodatków i cementów portlandzkich wieloskładnikowych z grupy CEM II NA z dodatkiem popiołu lotnego krzemionkowego i cementów hutniczych CEM III/A,B NA.

W przypadku gdy ekspansja zaprawy wg ASTM C1260 wynosi $> 0,300\%$ i jednocześnie ekspansja betonu wg ASTM C1293 wynosi $> 0,120\%$, kruszywa ocenia się jako silnie i bardzo silnie reaktywne R2 i R3 i nie mogą być one zastosowane dla klasy środowiska E2 i E3

Badania kruszyw pod względem ich reaktywności z alkaliami (AAR) dostawca kruszyw powinien wykonywać zgodnie z normą ASTM C1260 co 3 miesiące, natomiast zgodnie z normą ASTM C1293 co 1 rok.

Badania wykonane wg. ASTM C1260 (metoda przyspieszona) są ważne do 3 miesięcy od daty badania, zaś wg. ASTM C1293 (metoda wydłużona) są ważne do 1 roku od daty badania.

Powyższe badania muszą być wykonane w zatwierdzonej przez Nadzór/Zamawiającego akredytowanej jednostce.

2.4. Woda

Zarówno do wytwarzania mieszanki betonowej, jak i do pielęgnacji wykonanej nawierzchni betonowej należy stosować wodę spełniającą wymagania wody zarobowej do betonu wg PN-EN 1008. Nie dopuszcza się wody pochodzącej z recyklingu.

2.5. Domieszki i dodatki do betonu

Do betonu nawierzchniowego należy stosować domieszki, których właściwości spełniają wymagania określone w normach PN-EN934-1 i PN-EN 934-2. W składzie i właściwościach stosowanych domieszek, z uwagi na trwałość betonu, szczególnie istotne są:

- zawartość chlorków rozpuszczalnych w wodzie,

- zawartość alkaliów,
- oddziaływanie korozyjne.

Przy wyborze domieszki należy uwzględnić jej kompatybilność z cementem. W przypadku zastosowania więcej niż jednej domieszki należy sprawdzić ich wzajemną kompatybilność, na etapie wykonywania zarobów próbnych i podczas sprawdzania recepty. Nie należy stosować równocześnie więcej niż trzech rodzajów domieszek. Wszystkie domieszki muszą pochodzić od jednego producenta.

Stosowanie innych domieszek niż napowietrzające, powinno wynikać z potrzeb technologicznych, podyktowanych warunkami wbudowania mieszanki betonowej.

Próbki ze wszystkich rodzajów domieszek (które mogą być zastosowane), powinny zostać załączone do projektu recepty przekazywanego Zamawiającemu do sprawdzenia wraz z innymi próbkami materiałów wsadowych.

Domieszki mogą być dodawane do mieszanki betonowej po wykonaniu stosownych prób i uzyskaniu wymaganych parametrów betonu w badaniach laboratoryjnych.

W przypadku stosowania środka napowietrzającego w połączeniu ze środkiem upłynniającym można przyjąć wymagane zawartości powietrza jak dla mieszanki betonowej bez plastifikatora, pod warunkiem uzyskania w mieszanke wstępnie badanej zgodnie z PN-EN 480-11, wymagań określonych w Tabeli 17.

2.6. Dodatki mineralne

Niedopuszczalne jest doliczenie dodatków mineralnych do zawartości cementu i do wskaźnika wodno-cementowego.

Do betonu dla dróg kategorii ruchu KR1÷KR4 mogą być stosowane dodatki mineralne typu II według zasad określonych w normie PN-EN 206.

2.7. Materiały do pielęgnacji

Do pielęgnacji świeżo ułożonej nawierzchni z betonu cementowego (wraz z powierzchniami bocznymi), można zastosować niżej wymienione materiały:

- folię,
- geowłókninę,
- preparaty powłokowe (hydrofobowe i parafinowe), zapobiegające szybkiej utracie wilgoci, posiadające działanie zamykające: współczynnik zamykania na poziomie min. 50% lub współczynnik zamykania po 24 h na poziomie min. 90%; zaleca się, aby w okresach wyższych temperatur i dużego nasłonecznienia środki powłokowe po aplikacji tworzyły jasną (np. mleczno-białą) powłokę odbijającą promienie słoneczne; preparaty te muszą posiadać posiadające aktualne dokumenty pozwalające stwierdzić przydatność danego preparatu do tego celu,
- wodę.

2.8. Materiały do zabezpieczenia przeciwerozryjnego podbudów (warstwa poślizgowa)

Do przeciwerozryjnego zabezpieczenia podbudów związanych hydraulicznie i stanowiących jednocześnie warstwę poślizgową pod warstwą nawierzchni z betonu cementowego, mogą być zastosowane następujące materiały:

- geowłóknina,
- pojedyncze powierzchniowe utwardzenie z rozłożeniem kruszywa,
- warstwa z betonu asfaltowego.

2.8.1 Geowłóknina

Geowłókninę stosuje się pod warstwą nawierzchni betonowej, za wyjątkiem odcinków, na których występuje nawierzchnia betonowa ze zbrojeniem ciągłym, pod którą powinna być wykonana warstwa przeciwerozryjna z betonu asfaltowego.

Geowłóknina powinna być wykonana z poliolefinów (włókien polipropylenowych lub polietylenowych), jako geosyntetyk nietkany (non wovens), powinna odznaczać się odpornością na działanie alkaliów i powinna spełniać n/w parametry:

Tabela 11. Podstawowe parametry techniczne geowłókniny

Lp.	Właściwości	Jm.	Wymagania	Metoda badań wg normy
1	Gramatura / masa powierzchniowa	g/m ²	450 ÷ 550	PN-EN ISO 9864
2	Wytrzymałość na rozciąganie - wzdłuż pasma - wszerz pasma	kN/m kN/m	≥ 20 ≥ 20	PN-EN ISO 10319
3	Grubość przy nacisku 20 kPa	mm	≥ 2	PN-EN ISO 9863-1
4	Wodoprzepuszczalność prostopadła do płaszczyzny geowłókniny, h=50mm	l/m ² s	≥ 45	PN-EN ISO 11058
5	Zdolność przepływu wody w płaszczyźnie geowłókniny przy nacisku 20 kPa, przy spadku hydraulicznym i=1	10 ⁻⁶ m ² /s	≥ 4,0	PN-EN ISO 12958

Na każdym opakowaniu dostarczanych geosyntetyków powinna być umieszczona etykieta zawierająca charakterystykę i niezbędne dane wyrobu.

2.8.2. Pojedyncze powierzchniowe utwalenie z rozłożeniem kruszywa

Pojedyncze powierzchniowe utwalenie z rozłożeniem kruszywa należy wykonać wg oddzielnej specyfikacji z zastosowaniem n/w materiałów:

2.8.2.1. Emulsje

Do powierzchniowych utwaleń, należy stosować emulsje kationowe określone w Załączniku krajowym do normy PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. W wymaganiach powinna być uwzględnione pH emulsji przy podbudowach ze spoiwem hydraulicznym zgodnie z normą PN-EN 12850.

Emulsja powinna:

- być oznakowana znakiem budowlanym CE lub znakiem B,
- posiadać deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia,
- posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą.

2.8.2.2. Kruszywa

Należy stosować kruszywa o wymaganiach zawartych w niniejszej OST Tabela 7.

„Wymagane właściwości i kategorie kruszywa grubego do betonowych nawierzchni drogowych” z wyłączeniem poz. 9 oraz poz. 10. Wymagane są właściwości kruszywa grubego do powierzchniowych utwaleń.

2.8.2.2. Warstwa z betonu asfaltowego

Do wykonania warstwy separacyjnej z betonu asfaltowego, należy zastosować n/w materiały.

2.8.3.1. Emulsja

Do skropienia podłoża pod warstwę z betonu asfaltowego, należy stosować emulsję kationową określoną w Załączniku krajowym do normy PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe - Zasady klasyfikacji kationowych emulsji asfaltowych. W wymaganiach powinna być uwzględnione pH emulsji zgodnie z normą PN-EN 12850 przy podbudowach ze spoiwem hydraulicznym.

Emulsja powinna:

- być oznakowana znakiem CE lub znakiem B,
- posiadać deklaracje właściwości użytkowych,
- posiadać certyfikat Zakładowej Kontroli Produkcji (ZKP) wydany przez uprawnioną jednostkę certyfikującą.

2.8.3.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa

Mieszanke mineralno-asfaltową AC 8 S należy wyprodukować i ułożyć wg wymagań określonych w oddzielnej specyfikacji napisanej w oparciu o Wytyczne Techniczne (WT-2, Części: I i II) „Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych”. Do produkcji mieszanki, należy stosować:

- a) kruszywo o uziarnieniu poniżej 8 mm, wg wymagań zawartych w Wytycznych Technicznych (WT-1) - „Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach krajowych”,
- b) lepiszcze wg wskazań w/w WT-2.

2.9. Dyble, kotwy i zbrojenie ciągłe

W nawierzchniach dwuwarstwowych, w celu zapewnienia właściwej współpracy między płytami, należy stosować dyble i kotwy lub zbrojenie ciągłe wg KTKNS.

2.9.1. Dyble

Dyble powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13877-3. Wytrzymałość dybli oznaczona zgodnie z PN-EN ISO 15630-1 powinna wynosić co najmniej 250 MPa. Średnica i tolerancja średnicy dybla powinna być zgodna z PN-EN 10060. Dla rozwiązań KTKNS, minimalna średnica dybli powinna wynosić 25 mm, przy długości 50 cm. Dyble powinny być proste, bez jakichkolwiek nierówności, a przesuwane końce bez żadnych wypukłości poza średnicę pręta. Powinny być pokryte powłoką z polimeru w celu zapobiegania przywierania do betonu. Średnia grubość pokrycia nie powinna być mniejsza niż 0,3 mm i większa niż 1,25 mm. Sposób montowania i rozmieszczenia musi być określony w Dokumentacji projektowej.

Zastosowanie innego rodzaju dybli niż przedstawione w rozwiązaniach KTKNS wymaga projektu indywidualnego.

2.9.2. Kotwy

Kotwy ze stali żebrowanej klasy B500SP i powinny być zgodne z PN-EN 10080. Kotwy powinny mieć zgodnie z PN-EN 13877-1 średnicę 20 mm oraz długość 800 mm. W przypadku stosowania kotew wklejanych ich długość powinna wynosić min. 650 mm, przy czym powinny być one wyposażone na jednym końcu w krawędź tnącą. Klej do wklejania, po związaniu i stwardnieniu powinien charakteryzować się minimalną wytrzymałością na wyrywanie kotwy 80 kN. Kotwy wkręcane powinny być mocowane w taki sposób, aby w czasie spajania powstało trwałe i niezawodne połączenie.

Kotwy w środkowym obszarze na długości min. 200 mm należy wyposażyć w powłokę z polimeru o grubości min. 0,3 mm i max. 1,25 mm odporną na działanie alkaliów, dającą niezawodność użycia i nadająca się do tego celu. Sposób montowania i rozmieszczenia musi być określony w Dokumentacji projektowej.

2.9.3. Zbrojenie ciągłe

Pręty zbrojeniowe powinny być co najmniej klasy B500SP i powinny być zgodne z PN-EN 10080. W nawierzchniach betonowych o zbrojeniu ciągłym, ciągłość zbrojenia może być zachowana przez zachodzenie na siebie prętów, zastosowanie łączników lub przez zespawanie prętów. Sposób wykonania i montowania zbrojenia ciągłego musi być określony w Dokumentacji projektowej na podstawie założeń KTKNS.

2.10. Materiały stosowane przy wypełnianiu szczeliny

2.10.1. Wkładka zmniejszająca głębokość szczeliny

W szczelinę po jej oczyszczeniu i zagruntowaniu należy włożyć wkładkę z kordu (sznura) lub wałeczka z pianki poliuretanowej. Są to materiały syntetycznego pochodzenia o walcowatym kształcie, wciskane (ściśle dopasowane) w celu zmniejszenia głębokości zalewanej szczeliny oraz jej uszczelnienia przed wnikaniem zalewy poniżej założonego poziomu.

Średnica zewnętrzna sznura powinna być stała. Dopuszcza się tolerancję średnicy +1 mm. Średnica sznura powinna być większa od 20% do 25% od szerokości szczeliny; zaleca się, aby pochodził on z jednego źródła dla całego wykonywanego zadania. Do mas zalewowych na gorąco mogą być stosowane dostępne na rynku rodzaje sznura

wykonane wyłącznie z materiału odpornego na temperatury do 220°C. Sznur uszczelniający należy składować w warunkach zabezpieczających przed wymieszaniem poszczególnych rodzajów i gatunków oraz przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

2.10.2. Gruntownik

Gruntownik, zwiększający przyczepność zalewy do ścianek szczeliny, należy stosować w przypadkach zalecanych przez producenta zalewy. Preparat gruntujący szczelinę powinien z masą zalewową wzajemnie się tolerować. Gruntownik powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta zalewy, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych, powinien mieć cechy zgodne ze wskazaniami w Tabeli 12.

Tabela 12. Ogólne wymagania dla gruntownika

Lp.	Właściwość	Wymaganie
1	Konsystencja ciekła (do nakładania pędzlem lub natryskiem)	30 do 100 sekund wypływu z kubka Forda Ø 4mm
2	Czas odparowania rozpuszczalnika	≤ 60 minut
3	Próba rozciągania zalewy asfaltowej z gruntownikiem na modelu szczeliny w laboratorium, w temperaturze -20°C, przy rozszerzaniu szczeliny o 15%	zalewa nie powinna ulec oderwaniu od ścianek betonu

Gruntownik należy składować w pojemnikach, w sposób zabezpieczający go przed zanieczyszczeniem, z zachowaniem przepisów przeciwpożarowych.

2.10.3. Masa zalewowa do szczelin

Do wypełnienia szczelin należy stosować wypełniacze szczelin i zalewy drogowe zgodnie z normą [PN-EN 14188-1](#) Część 1: Wymagania wobec zalew drogowych na gorąco oraz z normą [PN-EN 14188-2](#) Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno.

Zalewy te powinny charakteryzować się dobrą spływnością i stabilnością w wysokich temperaturach, dobrą przyczepnością do zagruntowanych ścianek szczeliny uszczelniając ją, elastycznością w niskich temperaturach, odpornością na działanie środków odladzających, zapobieganiem wnikania wody i szkodliwych substancji.

Masa zalewowa powinna być dostarczona w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.10.4. Wkładki uszczelniające

Szczeliny poprzeczne można wypełnić profilami elastycznymi gumowymi (zamkniętymi lub otwartymi) zgodnie z normą PN-EN 14188-3 Część 3: Wymagania wobec wkładek uszczelniających, odpowiednio ściśle i szczelnie dopasowanymi do szerokości szczelin. Profile należy wcisnąć w szczelinę poprzeczną po wypełnieniu szczeliny podłużnej. Dolna ich część powinna być uzbrojona w linkę do wyciągania ze szczeliny podczas wymiany.

Z obserwacji wynika, że z reguły co 25 m pojawiają się szczeliny szersze (skurcze, rozszerzanie płyt) i wówczas w co piątej szczelinie należy zastosować profile o jeden rozmiar szersze niż to wynika z bezpośredniego pomiaru szerokości szczeliny.

Guma stosowana do wykonania profili powinna być odporna na spękania przy oddziaływaniu warunków atmosferycznych (wysokich i niskich temperatur), chemicznych środków odladzających. Do szczelin podłużnych nie używa się profili ze względu na niebezpieczeństwo wyssania przez koła samochodów.

2.11. Środki opóźniające hydratację cementu

W celu umożliwienia odkrycia kruszywa, świeżo ułożona nawierzchnia (w końcowym cyklu układania) powinna być pokryta za pomocą natrysku, preparatami chemicznymi opóźniającymi hydratację cementu w celu uzyskania wymaganej makrotekstury, opisane w pkt. 5.7.

Mogą być stosowane :

- preparaty tylko opóźniające hydratację cementu jak np. glukoza,
- preparaty spełniające jednocześnie dwie funkcje: opóźniające wiązanie cementu i wykazujące właściwości pielęgnacyjne, zapobiegające szybkiej utracie wilgoci zgodnie z pkt. 2.7

2.12. Materiały do dylatacji bitumicznej szczelnej

Dylatacja bitumiczna szczelna jest to elastyczna masa, stosowana na połączeniach prostopadłych nawierzchni betonowej z bitumiczną. Bazuje na substancji bitumicznej i innych dodatkach, wymieszana z kruszywem pojedynczej frakcji, ułożona w uprzednio wyciętym w nawierzchni korycie.

Cechy, jakim powinna odpowiadać dylatacja:

- stabilna,
- stawiać opór działaniu czynników ruchu kołowego,
- odporna na powstawanie pęknięć,
- poddawać się siłom poziomym i pionowym,
- przyjmować wibracje konstrukcji,
- zapewniać szczelność pomiędzy różnymi materiałami w nawierzchni,
- elastyczna i przejmująca duże naciski sił,
- dobre właściwości klejące, odporna na działanie czynników atmosferycznych.

Dylatacja powinna posiadać stosowne dokumenty charakteryzujące wyrób. Do wykonania wypełnień dylatacyjnych można stosować środek gruntujący, kruszywo kamienne i masę zalewową.

2.12.1. Kruszywo

Należy stosować kruszywo naturalne łamane ze skał kamiennych. Uziarnienie powinno być podane przez producenta w zależności od grubości nawierzchni, w której zostanie wykonane przykrycie dylatacyjne. Jeżeli producent nie stawia innych wymagań, można stosować kruszywo o właściwościach podanych w Tabeli 13.

Tabela 13. Wymagane właściwości kruszywa do dylatacji bitumicznej

Lp.	Właściwość	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-EN 933-1, kategoria nie niższa niż	G _C 90/10
2	Tolerancja uziarnienia; odchylenia nie większe niż wg kategorii.	G _{25/15}
3	Zawartość pyłów wg PN-EN 933-1; kategoria nie wyższa niż	f _{0,5}
4	Kształt kruszywa wg PN-EN 933-3 lub wg PN-EN 933-4, kategoria nie wyższa niż	FI ₁₅ lub SI ₁₅
5	Procentowa zawartość ziaren o powierzchni przekruszonej i łamanej w kruszywie grubym wg PN-EN 933-5; kategoria nie niższa niż	C _{100/0}
6	Odporność kruszywa na rozdrabnianie wg normy PN-EN 1097-2, badana na kruszywie o wymiarze 10/14; kategoria nie wyższa niż:	LA ₂₅
7	Nasiąkliwość wg normy PN-EN 1097-6, rozdz. 7, 8 lub 9	WA ₂₄ 1*
8	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-6 w 1% NaCl, badana na kruszywie o wymiarze 8/16, wartość nie wyższa niż [w %]:	6
9	Zgorzel słoneczna bazaltu wg PN-EN 1367-3, badanie na kruszywie 10/14mm; wymagana kategoria:	SB _{LA}
10	Skład chemiczny - uproszczony opis petrograficzny wg PN-EN 932-3	deklarowany przez producenta
11	Zanieczyszczenia lekkie, wg PN-EN 1744-1, p.14.2; kategoria nie wyższa niż:	m _{LPC} 0,1
*) Jeżeli nasiąkliwość nie jest większa od podanej kategorii, to należy założyć że kruszywo jest mrozoodporne		

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt.3.

3.2. Sprzęt do układania geowłókniny

Do przenoszenia i układania geowłókniny Wykonawca powinien używać odpowiedniego sprzętu zalecanego przez producenta, nie powodującego uszkodzania układanego materiału. Mogą to być np. ciągniki mające możliwość podwieszenia szpuli z geowłókniną i układanie jej podczas jazdy z powolnym rozwijaniem i naciąganiem.

3.3. Sprzęt do wykonywania nawierzchni z betonu cementowego

Używany sprzęt powinien być zgodny z warunkami określonymi w szczegółowej specyfikacji i zatwierdzony przez Inżyniera.

Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z:

- wytwórni mieszanek betonowych,
- zestawów maszyn do wbudowania mieszanek betonowych,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu do teksturowania nawierzchni,
- sprzętu do nanoszenia powłok zapobiegających odparowaniu wilgoci z nawierzchni,
- sprzętu do wykonywania szczelin ich czyszczenia i wypełniania,
- sprzętu do wykonania dylatacji bitumicznej.

3.3.1. Wytwórnice mieszanki betonowej

Do produkcji mieszanek powinny być stosowane wytwórnice mieszanki betonowej o pracy cyklicznej, zapewniające produkcję mieszanki betonowej na potrzeby danego zadania, wyposażone w:

- a) automatyczne urządzenie (sterowane elektroniczne) wagowego dozowania wszystkich składników, wykonane w taki sposób, aby w rzeczywistych warunkach działania zostały spełnione i utrzymane tolerancje określone w PN-EN 206.
- b) komputerowy system sterowania zapewniający spełnienie wymagań produkcji określonych w PN-EN 206,
- c) system pomiaru wilgotności kruszywa drobnego przed mieszaniem,
- d) oddzielne dozowniki dla każdej domieszki.

Wydajność wytwórni powinna być dostosowana do potrzeb danego zadania, zapewniająca produkcję na dzienną działkę roboczą i ciągłą niezakłóconą pracę maszyn układających.

W przypadku potrzeby produkcji mieszanki o różnym uziarnieniu na potrzeby danego zadania. Wykonawca może produkować na jednej wytwórni równocześnie kilka mieszanek o różnym uziarnieniu. Ponadto dopuszcza się stosowanie wytwórni o dwóch mieszalnikach.

Inżynier przeprowadza kontrolę każdej wytwórni zgłoszonej przez Wykonawcę, zgodnie z postanowieniami zawartymi w PN-EN 206.

3.3.2. Zestaw maszyn układających mieszankę

Każdy rodzaj nawierzchni z betonu cementowego, powinien być układany za pomocą odpowiedniego zestawu maszyn n/w:

- a) Nawierzchnia z kruszywem odkrytym/NGCS, dwuwarstwowa dyblowana i kotwiona (warstwy z różnych mieszanek):

❖ *układarka do układania dolnej warstwy nawierzchni, wyposażona m.in. w:*

- stół układający mieszankę na całej szerokości zaprojektowanej jezdni;
- automatyczne urządzenia do sterowania stołem w pozycji pionowej i poziomej;
- deskowanie ślizgowe;
- zespółibratorów wglębnych o takim rozmieszczeniu i częstotliwościach pracy, które zapewniają prawidłowe zagęszczenia mieszanki betonowej (np. rozmieszczonych co 40 cm o częstotliwości 200 Hz)
- urządzenie do wwibrowywania dybli;
- urządzenie do wwibrowywania kotew;

- zespół napędowy podwozia gąsienicowego.
 - ❖ *układarka do układania górnej warstwy nawierzchni, wyposażona m.in. w:*
 - stół układający mieszankę na całej szerokości zaprojektowanej jezdni;
 - automatyczne urządzenia do sterowania stołem w pozycji pionowej i poziomej;
 - zespół wibratorów wglębnych o takim rozmieszczeniu i częstotliwościach pracy, które zapewniają prawidłowe zagęszczenia mieszanki betonowej (np. rozmieszczonych co 40 cm o częstotliwości 200 Hz);
 - mechaniczną zacieraczkę poprzeczną;
 - mechaniczną zacieraczkę wzdłużną;
 - deskowanie ślizgowe;
 - zespół napędowy podwozia gąsienicowego.
 - ❖ *maszyna z pomostem do wykańczania nawierzchni, wyposażona m. in. w:*
 - układ sterowania kierunkiem jazdy pomostu;
 - mechaniczne urządzenie do spryskiwania (nanoszenia) na wszystkie powierzchnie betonu (powierzchnia górna oraz boczne) różnego typu preparatów o działaniu chemicznych hydrofobowym, chemicznym parafinowym lub opóźniającym hydratację cementu w przypadku odkrytego kruszywa;
 - pomost roboczy umożliwiający wykonywanie ręcznie poprawek po niedokładnie zartej powierzchni;
 - uchwyty do zamontowania wałka z nawiniętą folią służącą do przykrywania nawierzchni w trakcie jej układania (w przypadku takiej potrzeby) wraz z możliwością zamontowania włókniny służącej do dociskania folii do powierzchni przykrywanej. Folia powinna być szersza od układowej nawierzchni o ok. 1,5 m, tak by po jej rozłożeniu brzegi można było zamocować do podłoża (np. za pomocą nasypanego gruntu) i tym samym zabezpieczyć przed podmuchami wiatru.
 - e) Nawierzchnia dwuwarstwowa dyblowana i kotwiona (warstwy z tej samej mieszanki): Do układania tego rodzaju nawierzchni, może być stosowany taki sam zestaw maszyn jak w pkt. a) z tą różnicą, że do maszyny z pomostem roboczym, może być zamocowana sztuczna trawa ciągnięta za maszyną lub mechaniczna szczotka z włosiem stalowym lub z tworzywa sztucznego, służąca do wykonywania uszorstnienia nawierzchni (przy kategorii ruchu KR3÷KR4). Z pomostu tej maszyny, może być również wykonywane uszorstnianie nawierzchni narzędziami ręcznymi tj. szczotkami z włosiem stalowym lub z tworzywa sztucznego.
 - f) Nawierzchnia jednowarstwowa niedyblowana i niekotwiona:

Do układania tego rodzaju nawierzchni mogą być zastosowane:

 - ❖ *układarki do układania nawierzchni jednowarstwowej, wyposażone m.in. w:*
 - zespół napędowy podwozia gąsienicowego;
 - stół układający mieszankę na całej szerokości zaprojektowanej nawierzchni;
 - automatyczne urządzenia do sterowania stołem w pozycji pionowej i poziomej;
 - deskowanie ślizgowe;
 - zespół wibratorów wglębnych o takim rozmieszczeniu i częstotliwościach pracy, które zapewniają prawidłowe zagęszczenia mieszanki betonowej (np. rozmieszczonych co 40 cm o częstotliwości 200 Hz);
 - mechaniczną zacieraczkę poprzeczną;
 - mechaniczną zacieraczkę wzdłużną;
 - ❖ *maszyny wykańczające nawierzchnię, wyposażone m.in. w:*
 - układ sterowania kierunkiem jazdy pomostu;
 - pomost roboczy umożliwiający wykonywanie ręcznie poprawek po niedokładnie zartej powierzchni oraz ręcznego uszorstniania za pomocą szczotek z włosiem stalowym;
 - mechaniczne urządzenie do spryskiwania środkiem hydrofobowym;
 - uchwyty do zamocowania ewentualnie sztucznej trawy ciągniętej za maszyną, alternatywnie wykonującej teksturowanie nawierzchni.
- g) Nawierzchnia jednowarstwowa z ciągłym zbrojeniem:

Do układania tego rodzaju nawierzchni może być zastosowany zestaw maszyn jak w pkt. a) odpowiednio zmodyfikowany i dostosowany do potrzeb.

3.3.3. Sprzęt do teksturowania nawierzchni

Do teksturowania nawierzchni można używać:

- urządzenie przystosowane do czyszczenia powierzchni wodą pod wysokim ciśnieniem,
- szczotki mechaniczne z włosiem stalowym-,
- opcjonalnie w przypadku konieczności poprawienia lokalnie makrostruktury nawierzchni
 - urządzenie do piaskowania,
- opcjonalnie w przypadku konieczności poprawienia lokalnie makrostruktury nawierzchni
 - urządzenie do śrutowania,
- urządzenie o wymiennych wałach, z tnącymi tarczami diamentowymi o zmiennym ich rozstawie, do podłużnego szlifowania i nacinania nawierzchni w technologii NGCS oraz do odsysania i usuwania powstającego urobku z nawierzchni,
- maszyna do mechanicznego nanoszenia powłoki parafinowej, jako zabiegu pielęgnacyjnego po teksturuowaniu powierzchni lub powłoki hydrofobowej w celu ograniczenia nasiąkliwości GWN;
- pomost roboczy z zamontowaną szczotką mechaniczną z włosiem stalowym lub z tworzywa sztucznego dla wykonania tekstury w formie rysy poprzecznej na świeżym betonie.

3.3.4. Sprzęt do wykonywania szczelin i ich wypełniania

Do wykonywania szczelin i ich wypełniania powinny być zastosowane:

- piły tarczowe do mechanicznego cięcia szczelin dylatacyjnych w betonie, wyposażone w automatyczne odsysanie i odprowadzenie (poza jezdnię) szlamu powstałego podczas cięcia na mokro;
- urządzenie do fazowania krawędzi przy szczelinach na głębokość ≤ 3
- sprężarka do czyszczenia szczelin sprężonym powietrzem;
- urządzenie do gruntowania ścianek bocznych szczeliny preparatem gruntującym;
- urządzenie do wciskania kordu w szczeliny;
- urządzenie do rozgrzewania i wypełniania szczelin masą zalewową na gorąco, wyposażony w system ogrzewania pośredniego masy zalewowej;
- urządzenie do wciskania wkładek uszczelniających w szczeliny.

3.3.5. Sprzęt do wykonywania dylatacji bitumicznej

Do wykonywania dylatacji bitumicznej powinien być zastosowany sprzęt zgodny z wymaganiami producenta przykrycia dylatacyjnego, tj:

- piły mechaniczne;
- młot pneumatyczny;
- zagęszczarka;
- sprężarka powietrza 200-300 m³/h z filtrem przeciwolejuwym;
- piaskownica;
- kotły do przygotowania masy zalewowej;
- suszarkę na gaz propan-butan do podgrzewania kruszywa;
- wózki - termosy do przechowywania kruszywa;
- pędzle do nakładania środka gruntującego;
- sprzęt do transportu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt.4.

4.2. Transport materiałów

Cement powinien być przewożony cementowozami - w postaci luźnej o temperaturze cementu poniżej 80⁰ C lub zgodnie z zaleceniami producenta.

Kruszywo należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zawilgoceniem.

Geowłókninę należy przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zniszczeniem, rozerwaniem i zawilgoceniem.

Stal (dyble kotwy, stal zbrojeniowa) dowolnymi środkami w sposób zabezpieczony przed uszkodzeniem powłok i zgięciem.

Masy zalewowe oraz preparaty powłokowe należy przewozić zgodnie z warunkami podanymi w dokumentach producenta. Masę zalewową można przewozić dowolnymi środkami transportu, chroniąc opakowania przed uszkodzeniami mechanicznymi.

Mieszanke betonową (z uwagi na konsystencje betonu) należy przewozić samochodami ze skrzyniami stalowymi. Nie dopuszcza się pojazdów ze skrzyniami aluminiowymi ze względu na reakcję cementu z aluminium.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania Robót

Ogólne zasady wykonania Robót podano w OST D-M-00 „Wymagania Ogólne” pkt.5.

5.2. Wymagania dla betonu nawierzchniowego

Beton nawierzchniowy powinien spełniać wymagania zawarte w Tabeli 14.

Tabela 14. Wymagania dla betonu nawierzchniowego

L.p.	Właściwości betonu nawierzchniowego	Wymagania	Metoda badania
1	2	3	4
1	Gęstość, tolerancja w stosunku do betonu wg zatwierdzonej recepty	$\pm 3,0 \%$	PN-EN 12390-7
2	Klasa wytrzymałości na ściskanie w 28 dniu ¹⁾ wg PN-EN 206, nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none">dla kategorii ruchu KR1÷KR4dla kategorii ruchu KR5÷KR7	C30/37 C35/45	PN-EN 12390-3
3	Wytrzymałość betonu na zginanie w 28 dniu ¹⁾ twardnienia (średnia z trzech próbek), nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none">dla kategorii ruchu KR1÷KR4dla kategorii ruchu KR5÷KR7	4,5 MPa 5,5 MPa	PN-EN 12390-5
4	Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28 dniu ¹⁾ twardnienia (średnia z trzech próbek sześciennych), nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none">dla kategorii ruchu KR1÷KR4dla kategorii ruchu KR5÷KR7	3,0 MPa 3,5 MPa	PN-EN 12390-6
5	Kategoria mrozoodporności w 28 dniu ¹⁾ wg PN-EN 13877-2 (dla GWN oraz JWN), nie niższa niż: <ul style="list-style-type: none">dla betonów w klasie ekspozycji XF4 dla nawierzchni z innym rodzajem uszorstnienia niż kruszywo odkryte (Tabela 21 l.p. 2)dla betonów w klasie ekspozycji XF4 dla nawierzchni z kruszywem odkrytym (w poszczególnych strefach)	FT2 Tabela 22	PKN-CEN/TS EN 12390-9
6	Charakterystyka porów powietrznych w betonie: <ul style="list-style-type: none">- zawartość mikroporów o średnicy poniżej 0,3mm (A_{300}), %- wskaźnik rozmieszczenia porów w betonie, \bar{L} mm	$\geq 1,5$ $\leq 0,200$	PN-EN 480-11 lub Zał. 3 dla odwiertów
7	Odporność na wnikanie benzyny i oleju ²⁾	≤ 30 mm	PN-EN 13877-2 Zał. B
8	Mrozoodporność F150, przy badaniu odporności betonu na działanie mrozu w 28 dniu ²⁾ (dla DWN i JWN) <ul style="list-style-type: none">ubytek masy próbki, nie więcej niż, %spadek wytrzymałości na ściskanie, nie więcej niż, %	5 20	PN-B-06265

1) lub w czasie równoważnym w stosunku do 28 dni twardnienia, wynikającym z charakterystyki użytego cementu wg Tabeli 15.

2) Wymaganie odnosi się tylko do nawierzchni betonowych o wysokim ryzyku pojawiania się na nich paliwa lub oleju np. punkty poboru opłat, stacje benzynowe, parkingi, miejsca obsługi podróżnych.

Tabela 15. Czas wykonywania badań w zależności od zastosowanego cementu

Rodzaj cementu	Czas równoważny [dni]
CEM I (R), CEM II/A-S (R)	28 dni
CEM I (N), CEM II/A-S (N), CEM II/B-S (N, R), CEM II/A-LL, CEM II/A-V, CEM II/A-M (S-V), CEM II/A-M (S-LL)	56 dni
CEM III/A	90 dni

5.3. Skład mieszanki betonowej i właściwości betonu

Przed przystąpieniem do wykonywania nawierzchni betonowej Wykonawca z odpowiednim wyprzedzeniem czasowym dostarczy Inżynierowi do zatwierdzenia projekt składu mieszanki betonowej (opracowany zgodnie z wymaganiami określonymi w Tabeli 15) wraz z wynikami badań laboratoryjnych (pkt. 5.4 i 5.5) z wykonanych zarobów próbnych oraz dokumentami potwierdzającymi zgodność użytych materiałów wsadowych z wymaganiami określonymi w pkt.2.

Po uprzednim sprawdzeniu merytorycznym, Inżynier/Inspektor Nadzoru zobowiązany jest przekazać powyższy projekt recepty wraz z otrzymanymi załącznikami i próbkami materiałów wsadowych (pobranych w jego obecności) do Laboratorium Zamawiającego w celu przeprowadzenia badań sprawdzających na zarobach próbnych (dopuszcza się wykonanie zarobu próbnego na wytwórni mieszanki betonowej) i porównaniu otrzymanych wyników z wymaganiami specyfikacji.

5.3.1. Skład granulometryczny

Maksymalny wymiar kruszywa nie powinien przekraczać $\frac{1}{4}$ grubości warstwy. Dla nawierzchni betonowych dylatowanych zbrojonych i dla nawierzchni o zbrojeniu ciągłym, maksymalny wymiar kruszywa nie powinien przekraczać $\frac{1}{3}$ długości przestrzeni pomiędzy podłużnymi prętami zbrojeniowymi.

Skład mieszanki betonowej powinien być tak dobrany, aby zapewniał uzyskanie wymaganych właściwości projektowanego betonu nawierzchniowego oraz wymagań funkcjonalnych nawierzchni betonowej w przyjętych warunkach realizacji robót.

W celu spełnienia wymagań dla górnej warstwy nawierzchni betonowej o odkrytym kruszywie odnośnie makrotekstury oraz współczynnika tarcia, zaleca się stosowanie mieszanki kruszyw 0/8 mm o nieciągłym uziarnieniu.

W przypadku dwuwarstwowych nawierzchni NGCS, do górnej warstwy zaleca się stosowanie mieszanki kruszyw o uziarnieniu 0/16 lub 0/22 mm.

Krzywe dobrego uziarnienia mieszanki kruszyw, które mogą być wykorzystane do projektowania betonu nawierzchniowego, określa Tabela 16.

Tabela 16. Zalecane/informacyjne graniczne uziarnienie mieszanki mineralnej

Sito #, [mm]	Przechodzi przez sito, [%]				
	Mieszanka mineralna 0/ 8 mm	Mieszanka mineralna 0/ 16 mm	Mieszanka mineralna 0/22,4 mm	Mieszanka mineralna 0/31,5 mm	Mieszanka mineralna 0/8 mm o nieciągłym uziarnieniu
31,5	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	74 ÷ 88	-
16,0	-	100	62 ÷ 85	62 ÷ 80	-
8,0	100	60 ÷ 76	38 ÷ 68	38 ÷ 62	100
4,0	61 ÷ 74	36 ÷ 56	22 ÷ 52	23 ÷ 47	30 ÷ 74
2,0	36 ÷ 57	21 ÷ 42	14 ÷ 40	14 ÷ 37	30 ÷ 57
1,0	21 ÷ 42	12 ÷ 32	8 ÷ 30	8 ÷ 28	21 ÷ 42
0,5	14 ÷ 26	8 ÷ 20	5 ÷ 19	5 ÷ 18	14 ÷ 26
0,25	5 ÷ 11	3 ÷ 8	2 ÷ 8	2 ÷ 8	5 ÷ 11

5.3.2. Zawartość składników droбноziarnistych

Zaleca się, aby zawartość cementu oraz ziaren do 0,25 mm, mieściła się w przedziale $450 \div 520 \text{ kg/m}^3$.

5.3.3. Zawartość cementu

W przypadku betonu dla dróg kategorii ruchu tj. KR5÷KR7 zawartość cementu nie może być mniejsza niż 360 kg/m^3 .

Przy wykonywaniu nawierzchni z betonu z odkrytym kruszywem zawartość cementu w górnej warstwie betonu dla zapewnienia wymaganych właściwości nie może być mniejsza niż 420 kg/m^3 .

5.3.4. Wskaźnik w/c

Wskaźnik woda/cement (w/c), określany jako stosunek efektywnej zawartości masy wody do zawartości masy cementu w mieszance betonowej, nie może przekroczyć wartości 0,45. Niedopuszczalne jest doliczanie dodatków do betonu do wskaźnika woda/cement.

5.4. Zakres badań na etapie zatwierdzania recepty

Przed zatwierdzeniem recepty, należy wykonać niżej wymienione badania:

5.4.1. Zakres badań dla zaprojektowanej mieszanki betonowej

Rodzaj badań:

- konsystencja metodą opadu stożka wg PN-EN 12350-2 lub metodą Vebe wg PN-EN 12350-3 lub metodą stopnia zagęszczalności wg PN-EN 12350-4,
- zawartość powietrza wg PN-EN 12350-7,
- gęstość wg PN-EN 12350-6.

5.4.1.1. Konsystencja

Konsystencja mieszanki betonowej powinna być dostosowana do warunków transportu, technologicznych warunków układania i zagęszczania. Ilość wody dodanej do mieszanki betonowej po uwzględnieniu danej wilgotności własnej kruszywa, czynników pogodowych oraz sposobu transportu należy ustalić w taki sposób, aby beton miał odpowiednią konsystencję, możliwa była jego obróbka, nie dochodziło do segregacji, a podczas zagęszczania powstawała jednorodna, szczelna struktura oraz została osiągnięta wymagana forma nawierzchni. Dopuszcza się konsystencję S1 ÷ S2 sprawdzaną metodą stożka opadowego wg PN-EN 12350-2, konsystencję V2 ÷ V4 sprawdzaną metodą Ve-Be wg PN-EN 12350-3, lub konsystencję C1-C2 sprawdzaną metodą stopnia zagęszczalności wg PN-EN 12350-4. Przy wbudowywaniu betonu w deskowaniu ślizgowym, należy przyjąć taką konsystencję betonu, aby świeżo ułożona i zagęszczona nawierzchnia (po przesunięciu dekowania) nie odkształcała się tzn. nie opadała krawędź boczna.

5.4.1.2. Zawartość powietrza w mieszance betonowej

Zawartość powietrza w mieszance betonowej należy oznaczać zgodnie z PN-EN 12350-7.

Zawartość powietrza badana na etapach:

- projektowania składu mieszanki betonowej,
- zatwierdzania recepty,
- próby technologicznej,
- kontroli podczas realizacji robót, powinna spełniać wymagania podane w Tabeli 17.

Tabela 17. Wymagana zawartość powietrza w mieszance betonowej

Maksymalny wymiar ziaren kruszywa	Etap wykonywania badań	
	Projektowanie składu mieszanki betonowej	Zatwierdzanie recepty, próba technologiczna, kontrola jakości robót
1	2	3
mm	% objętości	% objętości
8,0	5,0 ÷ 6,5	Wartości z projektowania składu mieszanki (kol. 2) z uwzględnieniem tolerancji pomiarowej: -0,5; +1,0
16,0; 22,4	4,5 ÷ 6,0	
31,5	4,0 ÷ 5,5	

5.4.2. Zakres badań stwardniałego betonu nawierzchniowego

- gęstość wg PN-EN 12390-7,
- wytrzymałość na ściskanie wg PN-EN 12390-3,
- wytrzymałość na zginanie wg PN-EN 12390-5,
- wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu wg PN-EN 12390-6,
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzającej wg PKN-CEN/TS EN 12390-9, (górne warstwy nawierzchni);
- mrozoodporność F150 wg PN-B-06265 (dolne warstwy nawierzchni, nawierzchnie jednowarstwowe);
- charakterystyka porów powietrznych w betonie wg PN-EN 480-11,
- odporność na wnikanie benzyny i oleju zgodnie z PN-EN 13877-2 Zał. B.

5.4.2.1. Gęstość betonu

Gęstość stwardniałego betonu powinna być zgodna z gęstością recepturową z tolerancją $\pm 3,0$ %. Badanie należy przeprowadzić zgodnie z PN-EN 12390-7 poprzez wyparcie wody dla próbek w stanie nasycenia.

5.4.2.2. Badanie wytrzymałości na ściskanie

Badanie wytrzymałości na ściskanie wykonuje się wg PN-EN 12390-3. Beton kwalifikuje się do danej klasy wytrzymałości na ściskanie, jeżeli spełnione są wymagania dla wytrzymałości średniej i minimalnej podane w Tabeli 18.

Tabela 18. Klasyfikacja betonu ze względu na klasę wytrzymałości na ściskanie

Klasa wytrzymałości	Rodzaj wytrzymałości	Wytrzymałość na kostkach sześciennych o boku 150 mm [MPa (N/mm ²)]	Wytrzymałość na walcach o średnicy 150 mm i wysokości 300 mm [MPa (N/mm ²)]
C30/37	Wytrzymałość średnia	$\geq 41,0$	$\geq 34,0$
	Wytrzymałość minimalna	$\geq 33,0$	$\geq 26,0$
C35/45	Wytrzymałość średnia	$\geq 49,0$	$\geq 39,0$
	Wytrzymałość minimalna	$\geq 41,0$	$\geq 31,0$

5.4.2.4. Badanie wytrzymałości betonu na zginanie

Badanie wytrzymałości na zginanie wykonuje się wg PN-EN 12390-5 przy dwupunktowym obciążeniu próbki - belki prostopadłościowej o wymiarach 150x150x600÷750 mm. Wymagania podano w Tabeli 19.

Tabela 19. Wytrzymałość betonu na zginanie

Wytrzymałość betonu na zginanie w 28/56/90 dniu twardnienia (w zależności od zastosowanego cementu, średnia z trzech próbek), nie niższa niż: - dla kategorii ruchu KR1÷KR4 - dla kategorii ruchu KR5÷KR7	4,5 MPa 5,5 MPa
---	--------------------

5.4.2.4. Badanie wytrzymałości betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu

Badanie wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu wykonuje się na próbkach formowanych sześciennych o boku $a=150$ mm, zgodnie z PN- EN 12390-6.

Wymagania podane są w Tabeli 20.

Tabela 20. Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu

Wytrzymałość betonu na rozciąganie przy rozłupywaniu w 28/56/90 dniu twardnienia (w zależności od zastosowanego cementu, średnia z trzech próbek) nie niższa niż: - dla kategorii ruchu KR1÷KR4 - dla kategorii ruchu KR5÷KR7	3,0 MPa 3,5 MPa
---	--------------------

5.4.2.5. Badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej

Badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej, należy wykonywać odpowiednio w odniesieniu do technologii wykonania tekstury nawierzchni:

- dla nawierzchni z teksturą inną niż GWN z odkrytym kruszywem,
- dla GWN z odkrytym kruszywem,
- dla nawierzchni jednowarstwowej (JWN).
-

5.4.2.5.1. Nawierzchnia z teksturą wykonaną w technologii innej niż z kruszywem odkrytym.

Dla nawierzchni z makroteksturą określoną w pkt.5.6 (poza kruszywem odkrytym), badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej wykonuje się wg PKN- CEN/TS EN 12390-9 na próbkach sześciennych o boku $a=150$ mm.

Beton można zakwalifikować do odpowiedniej kategorii mrozoodporności wg PN-EN 13877-2 jeżeli spełnione są warunki podane w Tabeli 21.

Tabela 21. Kategorie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej

L.p.	Kategoria	Ubytek masy po 28 cyklach (m_{28})	Ubytek masy po 56 cyklach (m_{56})	Stopień ubytku m_{56}/m_{28}
1	FT1	Wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym żaden pojedynczy wynik $>1,5$ kg/m ²	Brak wymagań	Brak wymagań
2	FT2	Średnia $\leq 0,5$ kg/m ²	Wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym żaden pojedynczy wynik $>1,5$ kg/m ²	≤ 2

5.4.2.5.2. Nawierzchnie z teksturą wykonaną w technologii odkrytego kruszywa.

Dla nawierzchni z makroteksturą w postaci kruszywa odkrytego, badanie odporności na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej wykonuje się wg PKN-CEN/TS EN 12390-9 na próbkach sześciennych o boku $a=150$ mm.

GWN z odkrytym kruszywem zalecana jest do wykonania na drogach kategorii ruchu KR5-7. Istotą tej metody jest usunięcie zaprawy cementowej na określoną głębokość z przestrzeni pomiędzy ziarnami kruszywa.

Istotne znaczenie dla nawierzchni ma długość trwania warunków zimowych, a tym samym czas chemicznego oddziaływania podczas zimowego utrzymywania zgodnie z Tabelą 22.

Tabela 22. Charakterystyka stref rozpoczęcia sezonu zimowego w Polsce w okresie 1981-2013

Strefa	Średnia data początku sezonu zimowego	Średnia data końca sezonu zimowego	Średnia długość sezonu zimowego	Data pierwszego dnia z $T_{sr} < 0^{\circ}C$	Data ostatniego dnia z $T_{sr} < 0^{\circ}C$
I	16.11	22.03	127	4.10	30.04
II	25.11	15.03	94	1.10	30.04
III	4.12	03.03	77	15.10	24.04
IV	13.12	04.03	70	14.10	16.04
V	22.12	23.02	55	18.10	13.04
VI	01.01	22.02	32	1.11	13.04

5.4.2.6. Charakterystyka porów powietrznych w betonie

Charakterystykę porów powietrznych w betonie wykonuje się wg PN-EN 480-11 na próbkach o wymiarach 100x150x40 mm lub 100x100x20 mm, wyciętych z kostek formowanych o boku $a=150$ mm lub zgodnie z Instrukcją - Załącznikiem 3 dla próbek z odwiertów rdzeniowych o średnicy $\Phi=150$ mm.

Wymagania funkcjonalne nawierzchni betonowej dotyczące charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie należy przyjmować wg Tabeli 14 pkt. 6.

5.4.2.7. Badanie odporności na wnikanie benzyny i oleju.

Badanie odporności na wnikanie benzyny i oleju wykonuje się wg PN-EN 13877-2 Zał. B. na próbkach sześciennych o boku $d=150$ mm. Wymaganie przedstawiono w Tabeli 10, które odnosi się tylko do nawierzchni betonowych o wysokim ryzyku pojawiania się na nich paliwa lub oleju np. punkty poboru opłat, parkingi, miejsca obsługi podróżnych.

5.4.2.8. Badanie odporności betonu na działanie mrozu

Badanie odporności betonu na działanie mrozu należy wykonać dla dróg o kategorii ruchu KR4÷KR7 (jedno i dwuwarstwowych) zgodnie z PN-B-06265, po 150 cyklach zamrażania/odmrażania, na próbkach o wymiarach sporządzonych i pielęgnowanych wg w/w normy. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w Tabeli 14.

5.4.2.9. Grubość nawierzchni

Pomiar grubości nawierzchni wykonuje się w trakcie wykonywania nawierzchni oraz na próbkach odwierconych o średnicy $d=100$ mm.

Grubość jest określona jako średnia arytmetyczna z poszczególnych odwierconych próbek w badanej lokalizacji. Żaden wynik pomiaru grubości odwiertu nie powinien być mniejszy niż wartość projektowana minus wartość 5 mm, dla kategorii T5 (wg normy PN-EN 13877-2 Tabela 4). Dla nawierzchni betonowej o zbrojeniu ciągłym (NBZC), żaden wynik pomiaru grubości odwiertu nie powinien być mniejszy niż wartość projektowana minus wartość 5 mm i nie większa niż zaprojektowana plus 10 mm.

W przypadku nawierzchni betonowej wykonanej w:

- e) układzie dwuwarstwowym - w technologii „mokre na mokre” górna warstwa o grubości 9-10 cm, pozostała grubość przypisana jest warstwie dolnej,
- f) układzie dwuwarstwowym z odkrytym kruszywem w technologii „mokre na mokre” górna warstwa o grubości 4-5 cm, pozostała grubość przypisana jest warstwie dolnej.

W przypadku zastosowania technologii NGCS dla teksturowania nawierzchni nowo wykonanych zaleca się, aby dla nawierzchni dwuwarstwowych górna warstwa nawierzchni (GWN) miała 9-10 cm grubości. Ze względu na późniejsze, kolejne zastosowania technologii NGCS na tej samej nawierzchni, już na etapie projektowania konstrukcji nawierzchni, **grubość płyty betonowej należy**

powiększyć o 1 cm w stosunku do rozwiązań KTKNS lub w stosunku do indywidualnie zaprojektowanego projektu konstrukcji nawierzchni.

5.4.2.10 Połączenie między warstwami

Połączenie pomiędzy dwoma warstwami powinno zostać oznaczone zgodnie z EN-PN 13863-2. Wartość wytrzymałości charakterystycznej połączenia powinna wynosić min. 1,0 MPa. Badanie należy wykonać na próbkach pobranych z miejsc, w których była zatrzymana maszyna układająca, na czas dłuższy niż 30 minut.

5.5. Warunki przystąpienia do robót

5.5.1. Przygotowanie podłoża

Bezpośrednim podłożem nawierzchni betonowej jest warstwa przeciwoerozyjna (warstwa poślizgowa (pkt.2.8) ułożona na podbudowie z kruszywa związanego hydraulicznie.

Można również podbudowę wykonać z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie i wówczas nie stosuje się warstwy poślizgowej.

Przy nawierzchniach o zbrojeniu ciągłym, na podbudowach układa się warstwę przeciwoerozyjną tylko z betonu asfaltowego.

Podbudowa powinna być szersza od układanej nawierzchni o szerokość pozwalającą poruszać się po niej zespołu maszyn wbudowujących mieszankę. Warstwa poślizgowa z geowłókniny, powierzchniowego utrwalenia powinna być szersza o min 2 x 15 cm od układanej nawierzchni jezdni.

Podbudowa powinna być wykonana wg wymagań i zasad określonych w odrębnie napisanych specyfikacjach.

Przed ułożeniem warstwy poślizgowej, Inżynier powinien dokonać odbioru podbudowy która powinna być czysta, równa oraz sucha (dotyczy warstwy powierzchniowego utrwalenia) i przy braku zastrzeżeń, wydać Wykonawcy pozwolenie na ułożenie warstwy poślizgowej.

Jedną ze stosowanych rodzajów warstw poślizgowych jest geowłóknina, która powinna być:

- a) układana mechanicznie (rozwijana z wałka zamocowanego na ciągniku),
- b) po odpowiednim naciągnięciu, przymocowana do podłoża za pomocą gwoździ z podkładkami,
- c) zroszona wodą, przed wbudowywaniem mieszanki betonowej,
- d) złączona podłużnie i poprzecznie na zakładkę przy zakładach nie mniejszych niż 15 cm, a ilość warstw łączona jednym gwoździem, nie może być większa niż trzy.

Po ułożeniu i zamocowaniu, geowłóknina nie może być:

- e) zdeformowana (pozagniatana, pofalowana),
- f) uszkodzona (porozrywana) przez koła samochodów transportowych dowożących mieszankę. Dopuszcza się bardzo wolny ruch pojazdów, bez gwałtownych skrętów mogących spowodować zerwania i sfalowania geowłókniny.

5.5.2. Próba technologiczna

Warunkiem przystąpienia Wykonawcy do Robót, jest wykonanie (z odpowiednim wyprzedzeniem) próby technologicznej na odcinku próbnym dla sprawdzenia:

- przygotowania Wykonawcy do procesu układania nawierzchni betonowej w zakresie sprawności: sprzętu, maszyn, transportu, wytwórni betonu;
- prawidłowości przygotowania procesu technologicznego budowy nawierzchni;
- parametrów betonu wyprodukowanego w wytwórni betonu.

Po odebraniu przez Inżyniera wytwórni mieszanek betonowych oraz po zaakceptowaniu przez niego zgłoszonych maszyn i urządzeń do wykonywania nawierzchni betonowej, a także po zatwierdzeniu recepty, Wykonawca zgłasza gotowość wykonania odcinka próbnego nawierzchni betonowej, proponując termin i lokalizację. Po zaakceptowaniu zgłoszenia, Inżynier/Inspektor Nadzoru przekazuje informacje do Laboratorium Zamawiającego, które powinno być obecne przy próbie technologicznej w celu pobrania próbek do przeprowadzenia wszystkich badań mieszanki i cech fizycznych stwardniałego betonu (jak przy sprawdzaniu

projektu recepty). Wyniki z tych badań powinny być zgodne z wynikami uzyskanymi podczas sprawdzania recepty i wymaganiami specyfikacji. Ponadto, na wykonanej nawierzchni, Laboratorium Zamawiającego w obecności Inżyniera/Inspektora Nadzoru i Wykonawcy powinno przeprowadzić m.in. badania:

- e) na odcinku próbnym o długości pozwalającym na wykonanie poniższych badań, przy wykonywaniu nawierzchni dla ruchu KR5-KR7:
 - równość podłużną i poprzeczną,
 - głębokość makrotekstury, na odcinku próbnym o długości pozwalającym na wykonanie poniższych badań
 - współczynnik tarcia,
 - grubość,
- f) na odcinku próbnym o długości pozwalającym na wykonanie poniższych badań, przy wykonywaniu nawierzchni dla ruchu KR1-KR4:
 - równość podłużną i poprzeczną,
 - głębokość makrotekstury,
 - współczynnik tarcia,
 - grubość.

Długość odcinka próbnego Wykonawca ma uzgodnić z Zamawiającym.

Wszystkie wyniki badań i pomiarów zbiera Inżynier i po ich analizie wydaje zgodę na wykonywanie nawierzchni na ciągu głównym lub nie wydaje zgody i wówczas Wykonawca jest zobowiązany wykonać próbę jeszcze raz z uwzględnieniem uwag Inżyniera a wykonany odcinek rozebrać na własny koszt.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć materiałów oraz sprzętu do wytworzenia mieszanki betonowej i jej rozkładania, jak na ciągu docelowym.

5.5.3. Organizacja produkcji mieszanki betonowej

Mieszanka betonowa przeznaczona do budowy nawierzchni drogowych powinna być wytwarzana w wytwórniach betonu o wydajnościach zapewniających ciągłość produkcji i potrzeby danej budowy.

Wytwórnia betonu powinna posiadać odpowiednie zaplecze produkcyjne, m.in.:

- plac o nawierzchni utwardzonej;
- zasieki dla każdej frakcji kruszywa (z oznakowaniem frakcji na tabliczkach) oraz z zabezpieczeniem uniemożliwiającym wzajemne mieszanie się kruszyw;
- zasobniki (silosy) do przechowywania cementu;
- transport wewnętrzny.

Odległość węzła betoniarskiego od miejsca wbudowania mieszanki betonowej musi być jak najmniejsza gdyż łączny czas: produkcji, dostawy i wbudowania nie może być dłuższy od czasu początku wiązania cementu.

5.5.4. Technologia produkcji mieszanki betonowej

Czas mieszania w mieszalnikach o mieszanym wymuszonym powinien wynosić, co najmniej 45 sekund i zapewnić jednorodność i stabilność urabialności mieszanki betonowej. W przypadku stosowania domieszki uplastyczniającej lub upłynniającej należy przestrzegać właściwej kolejności dozowania. Kolejność i moment dozowania domieszek należy ustalić doświadczalnie w Laboratorium, podczas wykonywania zarobów próbnych i zgodnie z zaleceniami producenta.

Recepta powinna być korygowana na bieżąco o wartości wilgotności kruszyw. Producent betonu powinien zapewnić niezbędną obsługę laboratoryjną do weryfikacji wilgotności kruszyw minimum raz na dobę dla produkcji nieciągłej i minimum dwa razy na dobę dla produkcji ciągłej. Wskazania automatycznych higrometrów będących na wyposażeniu węzłów betoniarskich należy traktować orientacyjnie.

Do wytwarzania betonu nie dopuszcza się cementu o temperaturze wyższej niż 80 °C.

Wytwórnia musi wyprodukować, a samochody muszą przewieźć na miejsce wbudowywania taką ilość mieszanki by maszyna układająca nawierzchnię mogła pracować bez zatrzymań na każdej dziennej działce. Każde zatrzymanie maszyny skutkuje powstaniem nierówności podłużnej.

Stosowany na wytwórni system kontroli produkcji mieszanki betonowej, powinien być zgodny z wymaganiami normy PN-EN 206 oraz rozporządzeniem Ministra Infrastruktury i Budownictwa z dnia 17.11.2016 r. w sprawie sposobu deklarowania właściwości użytkowych wyrobów budowlanych oraz sposobu znakowania ich znakiem budowlanym (Dz.U. poz.196 z późniejszymi zmianami).

5.5.5. Warunki pogodowe

Nawierzchnie betonowe powinny być wykonywane w temperaturze powietrza nie niższej niż $+5^{\circ}\text{C}$ i nie wyższej od $+25^{\circ}\text{C}$ (w ciągu całej doby). Dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powyżej $+25^{\circ}\text{C}$ pod warunkiem, że temperatura mieszanki betonowej nie przekroczy $+30^{\circ}\text{C}$.

W przypadkach koniecznych dopuszcza się wykonywanie nawierzchni betonowej w temperaturze powietrza poniżej $+5^{\circ}\text{C}$ pod warunkiem stosowania zabiegów specjalnych pozwalających na utrzymanie temperatury mieszanki betonowej powyżej $+5^{\circ}\text{C}$ przez okres, co najmniej 3 dni. Przy temperaturze powietrza poniżej -3°C betonowanie należy przerwać. Betonowania nie należy wykonywać podczas opadów deszczu. Dopuszczalny zakres temperatury mieszanki betonowej i temperatury powietrza przedstawiono w Tabeli 24.

Tabela 24. Dopuszczalny zakres temperatur dla wykonywania nawierzchni betonowych

Temperatura powietrza t_p [$^{\circ}\text{C}$]	Temperatura układanej mieszanki betonowej t_b [$^{\circ}\text{C}$]	Uwagi
$+5 < t_p \leq +25$	$+5 \leq t_b \leq +30$	dopuszcza się prowadzenie robót
$+25 < t_p < +30$	$t_b \leq +30$	dopuszcza się przy zastosowaniu zabiegów specjalnych
$t_p < -3$	$t_b < +5$	nie dopuszcza się betonowania
$t_p < -3$	$t_b > +30$	nie dopuszcza się betonowania

5.5.6. Transport mieszanki betonowej

Transport mieszanki betonowej powinien odbywać się samochodami ze skrzyniami stalowymi. Nie należy stosować samochodów ze skrzyniami aluminiowymi, gdyż podczas transportu oraz rozładunku, starte (przez kruszywo w betonie) cząstki aluminium wchodzi w reakcję z wodorotlenkiem wapnia zawartym w betonie i wydziela się wodór, który to wywiera ciśnienie w zaprawie i przemieszcza się ku powierzchni pozostawiając kanał w świeżym betonie.

Po stwardnieniu betonu w tym miejscu pozostaje widoczne koliste wzniesienie z węgla wapnia. To zjawisko może być powodem degradacji nawierzchni.

Czas transportu od wytwórni do miejsca jej wbudowania powinien być uzależniony od właściwości mieszanki betonowej i temperatury otoczenia.

Mieszanki betonowe o różnym składzie na górną i na dolną warstwę muszą być transportowane oddzielnymi samochodami.

Liczba środków transportowych musi zapewnić ciągłą pracę zespołu układającego mieszankę betonową. Podczas transportu i oczekiwania na rozładunek, mieszanka betonowa powinna być skutecznie zabezpieczona przed nadmierną utratą wilgotności. Wykonawca musi uzyskać akceptację Inżyniera na zgłoszone środki transportu oraz na harmonogram dostaw.

Podczas transportu, mieszanka nie może być narażona na:

- segregację składników,
- zmienność składu,
- zanieczyszczenia,

- zmianę projektowanych właściwości przy wbudowaniu.

5.5.7. Wbudowywanie mieszanki betonowej

Wbudowanie mieszanki betonowej (wykonanie warstwy nawierzchniowej) można wykonać w następujących opcjach:

g) układ jednowarstwowy

h) układ dwuwarstwowy - stosowany w technologii „mokre na mokre”, górna warstwa o grubości 9-10 cm, pozostała grubość przypisana jest warstwie dolnej. Obie warstwy mają tę samą wytrzymałość.

i) układ dwuwarstwowy z „odkrytym kruszywem”, układany „mokre na mokre”, górna warstwa o grubości 4 - 5 cm, pozostała grubość przypisana jest warstwie dolnej. Obie warstwy mają taką samą wytrzymałość.

Proces wbudowywania i zagęszczania (łącznie z wytworzeniem i transportem) mieszanki powinien być zakończony przed rozpoczęciem wiązania zastosowanego cementu. Po upływie tego czasu, każdy samochód z ładunkiem mieszanki musi być usunięty z budowy.

Czas ten należy ustalać na podstawie dokumentu wystawionego przez WB (węzeł betonowy) z podaną godziną załadunku, a stwierdzonym czasem rozładunku przy układaniu nawierzchni betonowej. W każdym przypadku zatrzymania maszyny na czas dłuższy niż czas początku wiązania cementu, może nastąpić niebezpieczeństwo nieodpowiedniego połączenia ze sobą warstw i brak możliwości zagęszczenia mieszanki, więc należy w tym miejscu wyjechać maszyną i wykonać szczelinę konstrukcyjną określoną w pkt. 1.4.

Jeżeli niweleta drogi ma pochylenie podłużne większe od 4%, to należy odwrócić kierunek rozkładania mieszanki betonowej - z dołu do góry w celu zapobieżenia powstaniu spękań powierzchniowych od rozciągania.

Miejsca połączeń nawierzchni betonowej z elementami infrastruktury drogowej (np. studzienki kanalizacyjne, telefoniczne, elementy prefabrykowane, krawężnik) należy uszczelnić na całej grubości nawierzchni betonowej np.: taśmami bitumicznymi samoprzylepnymi o grubości min. 10 mm. Miejsca połączeń nawierzchni betonowej z nawierzchnią asfaltową, należy łączyć za pomocą dylatacji opisanej w pkt. 5.7.12 lub innych rozwiązań określonych w Dokumentacji projektowej.

Wbudowywanie mieszanki betonowej może odbywać się w sposób ręczny i mechaniczny.

Układanie ręczne mieszanki dopuszcza się w miejscach trudnodostępnych dla maszyn i za zgodą Inżyniera. Należy wówczas wbudowywać ją w jednej warstwie tak, by nie miała miejsca segregacja kruszywa i nie powstały strefy o nierównomiernym zagęszczeniu. Mieszanke należy zagęszczać listwami wibracyjnymi na całej szerokości płyty i wibratorami wgłębnymi w pobliżu deskowań lub krawędzi wcześniej ułożonych płyt. Wibratory te nie mogą służyć do wstępnego rozprowadzania mieszanki betonowej w obrysie deskowań.

Wymieniane płyty w ułożonej nawierzchni o kategorii ruchu KR5÷KR7, należy odtworzyć w tej samej technologii.

Do mechanicznego wbudowywania mieszanki należy używać odpowiednio dobranego zestawu maszyn opisanego w pkt. 3.3.

Ruch maszyn powinien być płynny, bez zatrzymań, co zabezpiecza przed powstawaniem nierówności. Zalecana prędkość przesuwu powinna być zgodna z danymi producenta maszyny oraz otrzymanymi z odcinka próbnego.

Nawierzchnie betonowe dla kategorii ruchu KR3 ÷ KR7, powinny być zbrojone w stal w postaci dybli i kotew albo alternatywnie zbrojenia ciągłego przy KR7. Dyble i kotwy mogą być wbudowane:

- ręcznie: na kosztach,
- mechanicznie przez urządzenie znajdujące się w maszynie.

Wbudowywanie mechaniczne mieszanki odbywa się za pomocą odpowiednich zestawów maszyn:

- a. pierwsza maszyna (z zestawu) - układa mieszankę betonową w warstwie dolnej o grubości (określonej w dokumentacji), a na jej powierzchni, urządzenie automatycznie wwibrowuje dyble (pkt. 2.9.1) równolegle do osi jezdni - w miejscach i ilości określonej w dokumentacji, z zachowaniem tolerancji odległości między nimi ± 50 mm, przesunięcia wzdłużnego dybli względem dylatacji ± 50 mm, tolerancji głębokości ± 20 mm i tolerancją położenia ± 20 mm w płaszczyźnie (osi) pionowej i poziomej (nieosiowość pionowa i pozioma). Na powierzchni wykonanej nawierzchni w tych miejscach (nad dyblami w połowie ich długości) będą nacinane szczeliny poprzeczne skurczowe. Na poziomie dybli, wwibrowywane są również automatycznie lub ręcznie kotwy (pkt. 2.9.2) prostopadłe do osi jezdni w miejscach i ilości określonej w dokumentacji, z zachowaniem tolerancji odległości między nimi ± 50 mm, przesunięcia wzdłużnego kotew względem dylatacji ± 50 mm, tolerancji głębokości ± 20 mm i tolerancją położenia ± 20 mm w płaszczyźnie (osi) pionowej i poziomej (nieosiowość pionowa i pozioma). W tych miejscach, na powierzchni górnej warstwy nawierzchni (nad kotwami w połowie ich długości), będą nacinane szczeliny podłużne skurczowe. Zespół wibratorów układarki powinien być wyregulowany w ten sposób, by zagęszczenie masy betonowej było równomierne na całej szerokości i grubości wbudowywanego betonu. Nie wolno dopuszczać do przewibrowania mieszanki betonowej.
- b. druga maszyna (z zestawu) - układa górną warstwę nawierzchni i zawibrowuje ją oraz wstępnie wygładza ją zacieraczką. Natomiast zacieranie wykonanej powierzchni, wykonywane jest za pomocą mechanicznej listwy gładzącej (zacieraczki wzdłużnej) zamocowanej w tylnej części tej maszyny.
- c. trzecia maszyna (z zestawu) z pomostem, umożliwia ręczne poprawienie niedokładności, zatarcie powierzchni oraz za pomocą zamontowanych urządzeń spryskujących, nanosi na świeżą nawierzchnię preparaty chemiczne (opóźniające hydratację cementu lub ograniczające utratę wilgoci).
- d) Również na bieżąco, po przesunięciu szalunku ślizgowego, muszą być zacierane i uzupełniane boczne powierzchnie nawierzchni po pojawiających się rakach, ubytkach, dziurach. W tym czasie, też należy obserwować, czy nie opada krawędź boczna nawierzchni. W przypadku zaistnienia zjawiska opadania krawędzi, należy wstrzymać układanie nawierzchni, zebrać i wywieźć mieszankę rozładowaną w miejscu układania i zastąpić ją nową o właściwej konsystencji, przy której krawędź nie opada.
- e) Deski szalunku ślizgowego powinny być tak ustawione, by ich płozy (dolne krawędzie) ślizgały się po powierzchni warstwy poślizgowej.

Na zakończenie każdej działki roboczej (na całej szerokości układanego przekroju poprzecznego), ułożony beton powinien być zabezpieczony (przed osiadaniem krawędzi poprzecznej) belką drewnianą o wymiarach równych grubości nawierzchni. Można też po wyjeździe maszyny i stwardnieniu betonu, odciąć poprzecznie tę część ułożonej nawierzchni, która nie spełnia parametrów tj. grubości i spadków poprzecznych i zbędny beton usunąć. W obu przypadkach w powstałej ścianie poprzecznej (czołowej) należy wywiercić otwory o średnicy odpowiadającej grubości dybli i głębokości równej połowie ich długości.

W wywiercone otwory należy wkleić na trwale dyble.

5.5.7.1. Wbudowanie mieszanki betonowej w warunkach odbiegających od przeciętnych

Do warunków odbiegających od przeciętnych podczas realizacji robót należy zaliczyć:

- warunki obniżonej temperatury, gdy temperatura powietrza wynosi poniżej $+5^{\circ}\text{C}$,
- warunki podwyższonej temperatury, gdy temperatura powietrza wynosi powyżej $+25^{\circ}\text{C}$,
- warunki niskiej wilgotności powietrza, gdy wilgotność względna powietrza wynosi poniżej 50%,
- warunki deszczowe.

Temperatura mieszanki betonowej w okresie między jej przygotowaniem i wbudowaniem nie może być niższa niż $+5^{\circ}\text{C}$ lub wyższa niż $+30^{\circ}\text{C}$.

5.5.7.2. Realizacja robót w warunkach obniżonej temperatury

Realizacja robót betonowych w obniżonych temperaturach w przedziale $0^{\circ}\text{C} \div +5^{\circ}\text{C}$ jest dopuszczalna w przypadku konieczności dokończenia istotnych fragmentów robót i jest pewność, że taka temperatura utrzyma się przez trzy kolejne dni. Wymaganą wytrzymałość beton powinien osiągnąć przez zachowanie ciepła uzyskanego podczas podgrzewania składników mieszanki betonowej (kruszywo, woda) oraz ciepła technologicznego wydzielonego w procesie wiązania i twardnienia. Konieczna w tym przypadku jest staranna

ochrona mieszanki betonowej przed utratą ciepła w okresie jej przygotowania, transportu, układania, wiązania i twardnienia do czasu uzyskania przez beton wytrzymałości zapewniającej odporność na działanie mrozu.

Można też podjąć specjalne środki zabezpieczające tj.:

- zwiększenie zawartości cementu (w następstwie zwiększa się ryzyko spękań w wyniku skurczu),
- zastosowanie cementu o wyższej wytrzymałości wczesnej,
- podgrzewanie dodawanej wody lub podgrzewanie kruszywa do betonu.

Dodawaną wodę o temperaturze przekraczającej 70°C , należy mieszać z kruszywem przed dodaniem cementu w taki sposób, aby nie wywołać szoku termicznego kruszywa.

5.5.7.3. Realizacja robót w warunkach podwyższonej temperatury

Budowa nawierzchni betonowych powinna być wykonywana w temperaturach otoczenia nie wyższych niż $+25^{\circ}\text{C}$. W przypadku wystąpienia wyższej temperatury należy stosować zabiegi obniżające temperaturę mieszanki betonowej z jednoczesnym schłodzeniem podłoża.

Możliwym rozwiązaniem jest prowadzenie robót betonowych w innych porach doby. W każdych warunkach powierzchnia betonu powinna być zabezpieczona przed nadmiernym nasłonecznieniem. Temperatura mieszanki betonowej przed wbudowaniem nie może przekroczyć $+30^{\circ}\text{C}$.

5.5.7.4. Realizacja robót w warunkach niskiej wilgotności powietrza

W przypadku zaistnienia podczas betonowania nawierzchni zjawiska niskiej wilgotności powietrza należy zabezpieczyć powierzchnię preparatem pielęgnującym o wysokim współczynniku blokady i rozważyć dodatkowe zabezpieczenie betonu; folią, geowłókniną i dodatkowym skrapianiem wodą w ciągu doby. W przypadku przykrywania folią nawierzchni podczas jej układania, nie zachodzi konieczność wykonywania dodatkowych zabezpieczeń.

5.5.7.5. Realizacja robót w warunkach opadów atmosferycznych

W czasie wystąpienia opadów atmosferycznych należy wstrzymać realizację robót układania nawierzchni. Każda ilość wody z opadów, wpłynie niekorzystnie na konsystencję mieszanki betonowej. Ponadto, niezabezpieczona ułożona nawierzchnia ulegnie uszkodzeniu. W przypadku zaistnienia uszkodzenia, odpowiedni fragment ułożonej nawierzchni należy jak najszybciej rozebrać i ponownie odbudować na koszt Wykonawcy.

5.6. Tekstutowanie nawierzchni

Tekstutowanie ma na celu wykonanie powierzchni o takiej makroteksturze, która poprawia bezpieczeństwo ruchu (szczególnie w czasie opadów deszczu), a także zapewnia właściwy poziom akustyczny nawierzchni.

Teksturę powierzchni jezdnej można wykonać niżej przedstawionymi metodami:

- ciągniętej sztucznej trawy,
- przecierania świeżo ułożonej mieszanki betonowej stalową szczotką (w kierunku prostopadłym do osi jezdni;
- wykonania GWN w technologii kruszywa odkrytego,
- podłużnego szlifowania i nacinania nawierzchni wg. technologii NGCS (G&G).

Na drogach o kategorii ruchu KR5÷KR7 w przypadku wykonania tekstury metodą kruszywa odkrytego świeżo ułożona powierzchnia nawierzchni, musi być pokryta środkiem chemicznym opóźniającym hydratację cementu. Następnie po upływie odpowiedniego czasu (w zależności od temperatury otoczenia) i przeprowadzaniu prób, niezwiązana zaprawa cementowa musi być usunięta i tym samym zostanie odsłonięte kruszywo w celu uzyskania wymaganej makrotekstury. Wskazaniem jest dodać do opóźniacza kolorowego pigmentu, w celu ułatwienia wizualnej kontroli pokrycia nim powierzchni a podczas odsłaniania - głębokości powstającej makrotekstury.

Preparat chemiczny, powinien być dozowany metodą równomiernego rozpylania na całym przekroju poprzecznym w ilości zapewniającej niezwiązanie zaprawy na wymaganą głębokość. Niedopuszczalny jest jego wyciek z dysz powodujący powstawianie kałuż, które powodują niezwiązanie zaprawy na głębokość większą niż wymagana, a podczas usuwania zaprawy, powstają wgłębienia w nawierzchni wymagające zastosowania programu naprawczego.

W przypadku stosowania preparatu o kompleksowym działaniu (połączenie funkcji środka opóźniającego oraz zabezpieczającego przed utratą wilgoci o współczynniku zamykania wynoszącym min. 90%), nie ma konieczności dodatkowego zabezpieczenia świeżo ułożonej nawierzchni środkiem hydrofobowym, przed usunięciem niezwiązanej zaprawy.

Zaprawę można usuwać jednym z niżej wymienionych sposobów:

- a) za pomocą szczotki mechanicznej z włosia stalowo-polipropylenowego zamocowanej w urządzeniu z możliwością regulacji nacisku, zawieszanej na nośniku z możliwością regulowania wysokości;
- b) za pomocą specjalistycznego samochodu podającego wodę pod wysokim ciśnieniem.

W miejscach, w których nie uzyskano wymaganej głębokości tekstury, można ją poprawić metodą: śrutowania (materiałem są kulki stalowe), piaskowania (materiałem jest piasek), wodą pod wysokim ciśnieniem.

W przypadku zastosowania preparatu tylko opóźniającego hydratację cementu, natychmiast po jego naniesieniu, powierzchnia powinna być przykryta folią polietylenową (o gramaturze 130) rozwijaną z wałka zamontowanego na maszynie wykańczającej. Folia powinna być dociskana do układanej powierzchni, za pomocą ciągnionej sztucznej trawy zamocowanej na tej samej maszynie.

Rozłożona folia powinna być zdejmowana w trakcie usuwania zaprawy.

W obu wyżej opisanych przypadkach, bezpośrednio po usunięciu niezwiązanej zaprawy, na powierzchnię należy nanieść środek do pielęgnacji, zapobiegający nadmiernemu odparowaniu wilgoci z betonu o współczynniku zamykania nie mniejszym niż 85%, przez okres min. 7dni.

Folia może być również używana w celu zabezpieczenia ułożonej nawierzchni przed:

- szybkim odparowaniem wody (zwłaszcza przy wysokich temperaturach powietrza),
- opadami deszczu,
- niekontrolowanym wejściem ludzi.

O sposobie przygotowania nawierzchni do teksturowania oraz o doborze sposobu jej wykonania, powinien zdecydować projektant na etapie wykonywania Dokumentacji projektowej.

Na drogach o kategorii ruchu KR5÷KR7 w przypadku wykonania tekstury w technologii NGCS metodą G&G, zaleca się postępować zgodnie z Instrukcją GDDKiA: „Tekstutowanie górnej warstwy nawierzchni drogowej. Instrukcja techniczna dla wykonania i odbioru robót, związanych z przeprowadzeniem na nawierzchni betonowej zabiegu jej podłużnego frezowania (grindingu) oraz rowkowania (groovingu)”.

5.7. Przygotowanie stali do zbrojenia ciągłego

5.7.1. Czystość powierzchni zbrojenia

Pręty i walcówki przed ich użyciem do zbrojenia konstrukcji należy oczyścić z zendry, luźnych płatków rdzy, kurzu i błota.

Pręty zbrojenia zanieczyszczone tłuszczem (smary, oliwa) lub farbą olejną należy opalać np. lampami lutowniczymi aż do całkowitego usunięcia zanieczyszczeń.

Czyszczenie prętów powinno być dokonywane metodami niepowodującymi zmian we właściwościach technicznych stali, ani późniejszej ich korozji.

5.7.2. Przygotowanie zbrojenia

Pręty stalowe użyte do wykonania wkładek zbrojeniowych powinny być wyprostowane. W przypadku stwierdzenia krzywizn w prętach stali zbrojeniowej należy ją prostować. Cięcie i gięcie stali zbrojeniowej należy wykonywać mechanicznie.

Haki, odgięcia prętów, złącza i rozmieszczenie zbrojenia należy wykonywać wg Dokumentacji projektowej z równoczesnym zachowaniem postanowień normy PN-91/S-10042.

5.7.3. Montaż zbrojenia

Montaż zbrojenia bezpośrednio w deskowaniu zaleca się wykonywać przed ustawieniem szalowania bocznego. Montaż zbrojenia płyt należy wykonywać bezpośrednio w deskowaniu wg naznaczonego rozstawu prętów. Dla zachowania właściwej grubości otulin należy układać w deskowaniu zbrojenie podpierając podkładkami betonowymi lub z tworzyw sztucznych o grubości równej grubości otulenia.

Szkielety płaskie i przestrzenne po ich ustawieniu i ułożeniu w deskowaniu należy łączyć przez spawanie (zgodnie z rysunkami roboczymi).

Łączenie prętów należy wykonywać zgodnie z postanowieniami normy PN-91/S-10042. W przypadku łączenia prętów podłużnych schodkowo, należy przestrzegać zasady, że w przekroju poprzecznym nie może być łączonych więcej niż 1/3 prętów. Do zgrzewania, spawania prętów mogą być dopuszczeni jedynie pracownicy wykwalifikowani, mający odpowiednie uprawnienia.

Skrzyżowania prętów należy wiązać drutem miękkim, spawać lub łączyć specjalnymi zaciskami. Skrzyżowanie zbrojenia płyt należy wiązać, zgrzewać lub spawać:

- w dwóch rzędach prętów skrajnych - każde skrzyżowanie,
- w pozostałych rzędach - co drugie w szachownicę.

Zamknięcia strzemion należy umieszczać na przemian. Przy stosowaniu spawania skrzyżowań prętów i strzemion, styki spawania mogą się znajdować na jednym przęcie.

Liczba uszkodzonych skrzyżowań w dostarczonych na budowę siatkach lub szkieletach płaskich nie powinna przekraczać 4 w stosunku do wszystkich skrzyżowań w siatce lub szkielecie płaskim. Liczba uszkodzonych skrzyżowań na jednym przęcie nie powinna przekraczać 25 % ogólnej ich liczby.

5.8. Nacinanie szczelin podłużnych i poprzecznych

W nawierzchniach betonowych stosuje się system szczelin. Ze względu ich usytuowanie, szczeliny dzielą się na podłużne i poprzeczne. Ich wykonanie w nawierzchni, musi być zgodne z planem ich rozmieszczenia opracowanym przez Projektanta i zamieszczonym w Dokumentacji projektowej.

Piły przeznaczone do cięcia szczelin w betonie, muszą być wyposażone w automatyczne odsysanie szlamu powstałego podczas cięcia na mokro i jego odprowadzenie rurami, poza krawędzie jezdni. Krawędzie szczelin w czasie drugiego cięcia powinny być sfazowane na głębokość ≤ 3 mm.

5.8.1. Szczeliny podłużne

Szczeliny podłużne należy wykonać w przypadku jezdni o szerokości większej od 6,0 m. Na nawierzchniach dróg klasy A,S,GP (przy dwóch pasach ruchu z pasem awaryjnym) należy wykonać dwie szczeliny podłużne i każdą następną przy wykonaniu następnego pasa ruchu. Ich rozstaw, powinien pokrywać się z pasami ruchu z uwzględnieniem opasek bezpieczeństwa ale nie powinien pokrywać się ze śladami kół i oznakowania poziomego. Odległość szczeliny od prawdopodobnego przebiegu śladu kół powinna wynosić od 0,75 do 1,0 m.

Należy wykonywać je przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi, w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 6 do 48 godzin po ułożeniu nawierzchni (gdy beton uzyskuje wytrzymałość od 8 do 10 MPa) wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość 1/3 grubości nawierzchni,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym gdy beton

osiągnie wytrzymałość powyżej 12 MPa, do szerokości 8 mm i głębokości 27 mm.

5.8.2. Szczeliny poprzeczne

Szczeliny poprzeczne dzielą się na:

- skurczowe,
- konstrukcyjne.
- ❖ Szczeliny skurczowe - należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi. Czas cięcia musi być tak dobrany, aby nie pojawiły się niekontrolowane spękania skurczowe. Optymalny ich rozstaw wynosi 5,0 m. Nacinanie powinno się odbywać w dwóch etapach:
 - pierwsze cięcie wykonuje się tarczą grubości 3 mm, na głębokość $1/3 \div 1/4$ grubości nawierzchni,
 - drugie cięcie wykonuje się w terminie późniejszym; na szer. 8 mm i głębokość 30 mm (przy wypełnianiu profilami elastycznymi gumowymi) i głębokości 27 mm w przy- padku szczeliny zalewanej masą.
- ❖ Szczeliny konstrukcyjne - (mogą być profilowane) powstają na zakończenie działkiiennej oraz przy przerwach w układaniu betonu trwających dłużej niż czas wiązania cementu. Pełnią one funkcje szczelin skurczowych. Szerokości są podobne jak przy szczelinach skurczowych. Powinny być zbrojone dyblami wklejonymi w otwory nawiercone w czołowej ścianie płyty.

Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin skurczowych w zależności od temperatury powietrza podano w Tabeli 25.

Tabela 25. Czas rozpoczęcia nacinania szczelin

Średnia temperatura powietrza w °C	5	od 5 do 15	od 15 do 25	od 25 do 30
Ilość godzin od ułożenia mieszanki do osiągnięcia przez beton wytrzymałości 10 MPa	od 20 do 30	od 15 do 20	od 10 do 15	od 6 do 10

5.8.3. Szczeliny podłużne

Szczeliny podłużne należy wykonać w przypadku jezdni o szerokości większej od 6,0 m. Na nawierzchniach dróg klasy A,S,GP (przy dwóch pasach ruchu z pasem awaryjnym) należy wykonać dwie szczeliny podłużne i każdą następną przy wykonaniu następnego pasa ruchu. Ich rozstaw, powinien pokrywać się z pasami ruchu z uwzględnieniem opasek bezpieczeństwa ale nie powinien pokrywać się ze śladami kół i oznakowania poziomego. Odległość szczeliny od prawdopodobnego przebiegu śladu kół powinna wynosić od 0,75 do 1,0 m.

Należy wykonywać je przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi, w dwóch etapach:

- pierwsze cięcie, w czasie od 6 do 48 godzin po ułożeniu nawierzchni (gdy beton uzyskuje wytrzymałość od 8 do 10 MPa) wykonuje się tarczą grubości 3 mm na głębokość $1/3$ grubości nawierzchni,
- drugie cięcie, mające na celu poszerzenie szczeliny, wykonuje się w terminie późniejszym gdy beton osiągnie wytrzymałość powyżej 12 MPa, do szerokości 8 mm i głębokości 27 mm.

5.8.4. Szczeliny poprzeczne

Szczeliny poprzeczne dzielą się na:

- skurczowe,
- konstrukcyjne.
- ❖ Szczeliny skurczowe - należy wykonywać przez nacinanie stwardniałego betonu tarczowymi piłami mechanicznymi. Czas cięcia musi być tak dobrany, aby nie pojawiły się niekontrolowane spękania skurczowe. Optymalny ich rozstaw wynosi 5,0 m. Nacinanie powinno się odbywać w dwóch etapach:
 - pierwsze cięcie wykonuje się tarczą grubości 3 mm, na głębokość $1/3 \div 1/4$ grubości nawierzchni,
 - drugie cięcie wykonuje się w terminie późniejszym; na szer. 8 mm i głębokość 30 mm (przy wypełnianiu profilami elastycznymi gumowymi) i głębokości 27 mm w przy- padku szczeliny zalewanej masą.
- ❖ Szczeliny konstrukcyjne - (mogą być profilowane) powstają na zakończenie działkiiennej oraz przy przerwach w układaniu betonu trwających dłużej niż czas wiązania cementu. Pełnią one funkcje szczelin skurczowych. Szerokości są podobne jak przy szczelinach skurczowych. Powinny być zbrojone dyblami wklejonymi w otwory nawiercone w czołowej ścianie płyty.

Orientacyjny czas rozpoczęcia nacinania szczelin skurczowych w zależności od temperatury powietrza podano w Tabeli 25.

5.9. Wypełnianie szczelin

5.9.1. Czyszczenie i suszenie szczelin

Przed wypełnieniem, szczeliny należy dokładnie oczyścić z zanieczyszczeń obcych, a zwłaszcza z kruszywa, które z powodu zalegania w szczelinie jest częstą przyczyną pękania płyt. Do czyszczenia należy stosować szczotki mechaniczne tarczowe o wymiarach tarczy dostosowanej do szerokości i głębokości szczeliny. Pozostały pył należy wydmuchać za pomocą sprężonego powietrza. Po oczyszczeniu ściany szczelin powinny być suche i czyste.

W przypadku zawilgocenia szczeliny, np. po porannym zaleganiu mgły lub opadach deszczu, szczeliny należy wysuszyć i wygrzać przy zastosowaniu lancy z gorącym powietrzem.

Po wewnętrznym oczyszczeniu szczeliny, po obu jej stronach na szerokości min. 1,0 m, powierzchnia jezdni powinna być zamieciona.

Bezpośrednio przed wypełnieniem, należy sprawdzić:

- wizualnie wilgotność elementów uszczelnianych (ścianki szczeliny i jej dno powinny być suche),
- dokładnie oczyszczenie nawierzchni i usunięcia z niej przeszkód (np. materiałów, sprzętu),
 - czy jest wstrzymany ruch pojazdów i praca jakiegokolwiek innego sprzętu. Szczeliny poprzeczne należy wypełniać:

- a) wkładkami uszczelniającymi lub
- b) masą zalewową na zimno lub na gorąco,

Szczeliny podłużne należy wypełniać masą zalewową na zimno lub na gorąco.

5.9.2. Wypełnianie wkładkami uszczelniającymi

Szczeliny poprzeczne można wypełnić profilami elastycznymi gumowymi (zamkniętymi lub otwartymi) odpowiednio ściśle i szczelnie dopasowanymi do szerokości szczelin, przez ich wciśnięcie, po uprzednim wypełnieniu szczeliny podłużnej.

Profile powinny być wykonane z gumy odpornej na działanie:

- wysokich i niskich temperatur,
- środków odladzających,
- promieni UV,
- paliw i olejów samochodowych.

Na całej szerokości jezdni w szczelinę powinien być wciśnięty jeden ciągły kawałek profilu. Każdy profil (w swej dolnej części) powinien posiadać zamontowaną linkę służącą do wyciągania profilu ze szczeliny w przypadku wymiany.

Zaproponowane przez Wykonawcę profile, powinien zaakceptować Inżynier/Inspektor Nadzoru. Nie używa się profili do szczelin podłużnych ze względu na niebezpieczeństwo wysysania ich przez koła samochodów.

5.9.3. Wypełnianie masami zalewowymi

5.9.3.1. Gruntowanie szczelin

Jeśli wymaga tego producent masy zalewowej (po dokładnym oczyszczeniu), boczne ścianki szczelin powinny być zagruntowane gruntownikiem (roztworem środka zwiększającego przyczepność). Gruntować należy tylko ścianki szczelin przewidziane do wypełnienia w ciągu jednego dnia pracy.

Po odparowaniu rozpuszczalnika z gruntownika (co zwykle występuje po 15 do 30 min), można przystąpić do wypełnienia szczelin.

5.9.3.2. Warunki atmosferyczne

Roboty związane z wypełnieniem szczelin masami zalewowymi na gorąco należy wykonywać przy braku opadów i w warunkach atmosferycznych określonych w aprobacie technicznej i wskazaniach producenta (przeważnie gdy temperatura otoczenia i podłoża nie jest niższa niż +5°C i nie wyższa niż +40°C). Dopuszcza się zalewanie szczelin masą na gorąco w temperaturze poniżej 5°C, za zgodą Inżyniera, pod warunkiem wysuszenia i wygrzania szczelin lancą gorącego powietrza. Nie zaleca się wypełniania szczelin zalewą w czasie silnych wiatrów ($V > 16$ m/s).

5.9.3.3. Wypełnienie dolnej części szczeliny

W dolnej części szczeliny (na jej dnie) należy ułożyć metodą wciśnięcia sznur uszczelniający (kord) lub wałeczek z pianki poliuretanowej o średnicy większej od 20% do 25% od szerokości szczeliny. Po wypełnieniu jej dolnej części szczeliny, głębokość do wypełnienia masą zalewową powinna wynosić nie mniej niż 17 mm.

5.9.3.4. Przygotowanie masy zalewowej

Masę zalewową na gorąco rozgrzewa się w odpowiednich kotłach (zgodnie z zaleceniami producenta), do uzyskania stanu płynnego, który jest przeważnie osiągany w temperaturze od 150 do 180°C. Masy nie wolno przegrzewać, gdyż może ulec zniszczeniu lub stracić elastyczność.

Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania tej samej porcji masy. Należy rozgrzewać jej tyle, aby ją całkowicie zużyć i nie pozostawiać w zbiorniku po skończonej pracy.

5.9.3.5. Wprowadzanie masy zalewowej do szczelin

Po uzyskaniu odpowiedniej konsystencji (określonej przez producenta) mas zalewowych na zimno lub na gorąco, wprowadza się je w szczelinę grawitacyjnie lub pod ciśnieniem przy pomocy węża z odpowiednią końcówką. Normalnie szczeliny zalewa się jednorazowo. W przypadku większych głębokości niż 17 mm lub na pochyłych powierzchniach, można wykonywać zalewanie w dwóch warstwach. Powierzchnia masy po pierwszym zalaniu nie może być zanieczyszczona.

Masa w szczelinie powinna tworzyć menisk wklęsły 3 do 5 mm. Masa powinna mieć bardzo dobrą adhezję do ścianek szczeliny, a zerową do dna szczeliny czyli podparcia w postaci kordu lub wałeczka poliuretanowego. Przed przystąpieniem do wypełniania szczeliny zaleca się zabezpieczyć powierzchnię wzdłuż szczelin przed zabrudzeniem, np. przez naklejenie na niej taśmy samoprzylepnej wzdłuż krawędzi szczeliny. Ewentualny nadmiar masy lub powstałe zabrudzenia należy usunąć z powierzchni przy pomocy odpowiednich narzędzi wskazanych przez producenta.

5.10. Wykonanie dylatacji bitumicznej szczelnej

Dylatacje asfaltowe stosuje się na połączeniach nawierzchni betonowej z nawierzchnią asfaltową.

5.10.1 Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie Dokumentacji projektowej, ST lub wskazań Inżyniera/Inspektora Nadzoru :

- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót,
- wytyczyć przebieg dylatacji,
- wykonać koryto pod dylatację.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przedłożyć Inżynierowi:

- dokumenty dopuszczające wyrób budowlany do obrotu i powszechnego stosowania,
- deklaracje zgodności z dokumentami odniesienia, aprobaty techniczne,
- wyniki przeprowadzonych badań.

5.10.2. Wycięcie koryta dylatacji

Szerokość i kształt koryta w przekroju poprzecznym nawierzchni asfaltowej, powinien być zgodny z Dokumentacją projektową, jak również z zaleceniami producenta uwzględniającymi dobór tych parametrów w zależności od konstrukcji nawierzchni oraz długości płyt betonowych.

Do wycięcia koryta konieczne jest użycie piły mechanicznej i młotów pneumatycznych. Z wnętrza koryta należy usunąć powierzchnię bitumiczną na niezbędną wymaganą głębokość. Niedopuszczalne jest przy tym uszkodzenie więcej niż 5% powierzchni pionowych koryta. Koryto powinno być wykonane z dokładnością ± 2 cm. Jeżeli projekt roboczy zakłada wykonanie odsadzek nawierzchni, powinny być one usytuowane na poziomie połączenia warstwy ścieralnej i wiążącej. Ewentualne uszkodzenia krawędzi nawierzchni betonowej, powinny zostać naprawione zaprawami do napraw betonu, zatwierdzonymi przez Inżyniera

Przed przystąpieniem do wbudowywania dylatacji asfaltowej, koryto wycięte w nawierzchni powinno być oczyszczone z pyłów, luźnych frakcji i innych zanieczyszczeń przez przedmuchanie sprężonym powietrzem, a następnie przez piaskowanie czołowej ścianki nawierzchni betonowej. Przed wypełnieniem, koryto jak i powierzchnia jezdni po obu jego stronach na szerokość min. 10 cm, ponownie powinno być oczyszczone sprężonym powietrzem. Nawierzchnię wzdłuż koryta należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem poprzez np. ułożenie pasów papy.

5.10.3. Wypełnienie koryta

Wypełnienie dylatacji masą asfaltową można wykonywać w temperaturze otoczenia powyżej 0°C w dni bezdeszczowe. Dopuszczalne jest wykonywanie wypełnień w niższych temperaturach po wyrażeniu zgody przez Inżyniera.

5.10.3.1 Przygotowanie materiałów

Masa zalewowa powinna być podgrzana do temperatury podanej przez producenta (około 175÷190°C) i wymieszana w celu uzyskania jednakowej temperatury. Temperaturę masy należy sprawdzić termometrem zewnętrznym w różnej odległości od ścian kotła.

Kruszywo należy wysuszyć i podgrzać w przenośnej suszarce (opalanej gazem propan-butan). Temperatura kruszywa powinna być zgodna z podaną przez producenta, zwykle w granicach 110 ÷ 150°C (przy wykonywaniu wypełnień w niskiej temperaturze otoczenia należy podgrzewać kruszywo do temperatury wyższej). Kruszywo należy przechowywać w uprzednio wygrzanych wózkach-termosach.

5.10.3.2. Roboty przy wypełnianiu koryta

Wypełnienie koryta obejmuje następujące roboty:

- ewentualne posmarowanie ścianek środkiem gruntującym,
- wypełnienie koryta na przemian odpowiednio rozgrzaną masą zalewową i gorącym kruszywem. Grubość warstw kruszywa powinna być tak dobrana, aby masa zalewowa mogła dokładnie wypełnić w nim wszystkie puste przestrzenie i mogła zespolić się z poprzednią warstwą (około 2÷4 cm). Ostatnia warstwa kruszywa powinna być ułożona na równo z powierzchnią nawierzchni i starannie zawałowana w celu prawidłowego ułożenia się kruszywa. Równość należy sprawdzić łatą. Ostatnią warstwę kruszywa należy zalać masą zalewową i pozostawić do wystygnięcia,
- po dokładnym spenetrowaniu kruszywa przez masę zalewową (najczęściej na drugi dzień) pozostaje wylanie ostatniej warstwy masy. Górna powierzchnia masy zalewowej powinna wystawać 1÷3 mm ponad poziomem nawierzchni. Ułożone warstwy należy zagęścić płytą lub walcem wibracyjnym,
- wykonanie warstwy wykończeniowej - w tym celu należy oczyścić przykrycie dylatacyjne sprężonym powietrzem, podgrzać palnikami gazowymi, przykryć cienką warstwą masy zalewowej i posypać drobną frakcją kruszywa łamanego granitowego lub bazaltowego o frakcji zalecanej przez producenta. Posypanie kruszywem należy wykonać, gdy lepiszczce jest jeszcze gorące i kruszywo może się do niego przykleić.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości Robót

Ogólne zasady kontroli jakości Robót podano w specyfikacji OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt.6.

6.2. Badania i pomiary

Badania i pomiary dzielą się na:

- a) badania Wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- b) kontrolne, wykonywane na zlecenie Inżyniera/Inspektora Nadzoru przez Laboratorium Zamawiającego. Badania i pomiary kontrolne dzielą się na podstawowe, dodatkowe i arbitrażowe.

6.2.1. Badania i pomiary (podstawowe) wykonywane przez Wykonawcę

Wykonawca jest zobowiązany do przeprowadzania na bieżąco badań i pomiarów w celu sprawdzania czy jakość wykonanych Robót jest zgodna z postawionymi wymaganiami. Powinny być one wykonywane z niezbędną starannością, zgodnie z obowiązującymi przepisami i w wymaganym zakresie. Wyniki Wykonawca jest zobowiązany przekazywać Inżynierowi.

Rodzaje i częstotliwość wykonywanych badań i pomiarów, podano w Tabeli 26.

Tabela 26. Zakres oraz częstotliwość badań i pomiarów wykonywanych przez Wykonawcę

Lp.	Material	Badana cecha	Częstotliwość	Badanie wg
Dla kategorii ruchu KR5÷KR7				
1	Mieszanka betonowa	Gęstość (z GWN i z DWN oraz z JWN)	1 raz na działce roboczej	PN-EN 12350 -6
2		Zawartość powietrza (z GWN i z DWN oraz z JWN)	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż raz na godzinę.	PN-EN 12350-7
3		Konsystencja (z GWN i z DWN oraz z JWN)	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż 3 razy na działce roboczej	PN-EN 12350-2 PN-EN 12350-3 PN-EN 12350-4
4		Temperatura mieszanki i powietrza (z GWN i z DWN oraz z JWN)	co 1 godzinę betonowania	
5	Beton (próbki formowane)	Gęstość (z GWN i z DWN oraz z JWN)	1 raz dziennie	PN-EN 12390-7
6		Wytrzymałość na ściskanie (z GWN i z DWN oraz z JWN), próbki sześciennie o boku a=150mm	Seria = po 3 próbki: - z działki roboczej	PN-EN 12390-3
7		Wytrzymałość betonu na zginanie (z GWN i z DWN oraz z JWN). Probki belkowe 150x150x600÷750mm	Seria = po 3 próbki: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu, - z każdych 30 000 m ²	PN-EN 12390-5
8		Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (z GWN i z DWN oraz z JWN). Probki sześciennie o boku a=150mm	Seria = po 3 próbki - z działki roboczej	PN-EN 12390-6

9		Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej (dla GWN oraz JWN). Próbkę sześcienną o boku $a=150\text{mm}$	Seria = 4 próbki: - z powierzchni próbnej, - z pierwszego dnia produkcji betonu, - z każdego $30\,000\text{ m}^2$	PKN-CEN/TS EN 12390-9
10		Charakterystyka porów powietrznych (z GWN i z DWN oraz z JWN). Próbkę sześcienną o boku $a=150\text{mm}$	Seria = 2 próbki: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu, - z każdego $30\,000\text{ m}^2$	PN-EN 480-11
11		Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu metodą bezpośrednią (DWN). Próbkę o boku $a=100\text{mm}$ lub $a=150\text{mm}$	Seria = po 12 próbek: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu, - z każdego $30\,000\text{ m}^2$	PN-B- 06265
12	Beton (próbki odwiercone z nawierzchni)	Połączenie międzywarstwowe, (GWN/DWN). Próbkę o średnicy $d=150\text{mm}$	Seria = 3 próbki W miejscach, gdzie postój maszyny trwał ponad 30 min.	PN-EN 13863-2
13		Odporność na wnikanie benzyny i oleju (GWN), Próbkę o średnicy $d=150\text{mm}$	Seria: 6 próbek Na nawierzchniach betonowych o wysokim ryzyku pojawiania się na nich paliwa lub oleju	PN-EN 12390-8 Załącznik B

W przypadkach wątpliwych na polecenie Inżyniera Wykonawcy wykonuje poniższe badania:

14	Beton (próbki odwiercone z nawierzchni).	Gęstość (DWN). Próbkę o średnicy $d=100\text{mm}$ lub $a=150\text{mm}$	Seria = 3 próbki - z każdego $50\,000\text{ m}^2$ lub z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem.	PN-EN 12390-7
15		Charakterystyka porów powietrznych. Próbkę odwierconą z nawierzchni, o średnicy 150mm	1 odwiert z każdego $20\,000\text{ m}^2$ lub z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem. Próbkę do badań (dla warstwy górnej o wysokości 50 mm) wycinane z rdzenia do oznaczenia charakterystyki porów w betonie.	Instrukcja - Załącznik 3 Wymagania zgodnie z Tabelą 14, pkt. 6
16		Klasa wytrzymałości na ściskanie. Dwa badania z jednego rdzenia: 1. GWN+DWN 2. DWN Próbki o średnicy $d=100\text{mm}$	Seria = 4 próbki - z każdego $50\,000\text{ m}^2$ lub z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem	PN-EN 12390-3
17		Kategoria mrozoodporności. Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odladzającej (GWN oraz JWN). Próbkę o średnicy $d=150\text{mm}$	Seria = 4 próbki - z każdego $50\,000\text{ m}^2$ lub z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem	PKN-CEN/TS EN 12390-9
18		Grubość nawierzchni betonowej	Seria = 3 próbki - z każdego $30\,000\text{ m}^2$ lub z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem	PN-EN 13863-3 lub PN-EN 13863-1

Dla kategorii ruchu KR1+KR4				
19	Mieszanka betonowa	Gęstość	1 raz na działce roboczej	PN-EN 12350 -6
20		Zawartość powietrza	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż raz na godzinę.	PN-EN 12350-7
21		Konsystencja	W miejscu wbudowania, nie rzadziej niż 3 razy na działce roboczej	PN-EN 12350-4
22		Temperatura mieszanki i powietrza	Co 1 godzinę betonowania	
23	Beton (próbki formowane)	Gęstość objętościowa	1 raz dziennie	PN-EN 12390-7
24	Beton (próbki formowane)	Wytrzymałość na ściskanie	Seria = po 3 próbki: - z działki roboczej	PN-EN 12390-3
25		Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu. Probki sześciennie o boku a=150mm	Seria = po 3 próbki - z działki roboczej	PN-EN 12390-6
26		Wytrzymałość betonu na zginanie. Probki belkowe: 150x150x600=750mm	Seria = po 3 próbki: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu	PN-EN 12390-5
27		Charakterystyka porów powietrznych. Probki sześciennie o boku a=150mm	Seria = 2 próbki: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu	PN-EN 480-11
28		Odporność na zamrażanie/rozmrażanie z udziałem soli odładzającej. Probki sześciennie o boku a=150mm	Seria = 4 próbki: - z powierzchni próbnej, - z pierwszego dnia produkcji betonu, - jedna seria z każdego odcinka jezdni o długości do 3km	PKN-CEN/TS EN 12390-9
29		Mrozoodporność po 150 cyklach, przy badaniu metodą bezpośrednią. Probki o boku a=100mm lub a=150mm	Seria = po 12 próbek: - z powierzchni próbnej, - pierwszego dnia produkcji betonu, - jedna seria z każdego odcinka jezdni o długości do 3km	PN-B-06265
30		Połączenie międzywarstwowe, (GWN/DWN). Probki o średnicy d=150mm	Seria = 3 próbki W miejscach, gdzie postój maszyny trwał ponad 30 min.	PN-EN 13863-2

W przypadkach wątpliwych na polecenie Inżyniera Wykonawca wykonuje poniższe badania				
31	Beton (próbki odwiercone z nawierzchni).	Gęstość. Próbki o średnicy d=100mm	Seria = 3 próbki - z każdych 50 000 m ² - jedna seria z odcinka jezdni o długości do 3km lub z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem	PN-EN 12390-7
32		Charakterystyka porów powietrznych. Próbki odwiercone z nawierzchni, o średnicy 150mm	1 odwiert z każdych 20 000 m ² lub z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem. Próbki do badań (dla warstwy górnej o wysokości 50 mm) wycinane z rdzenia do oznaczenia charakterystyki porów w betonie.	Instrukcja - Zał. 3 Wymagania zgodnie z Tabelą 14, pkt. 6
33		Klasa wytrzymałości na ściskanie. Próbki o średnicy d=100mm	Seria = 4 próbki - z każdych 50 000 m ² - jedna seria z odcinka jezdni o długość do 3km lub z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem	PN-EN 12390-3
34		Kategoria mrozoodporności Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzającej (GWN oraz JWN). Próbki o średnicy d=150mm	Seria = 4 próbki - z każdych 50 000 m ² - jedna seria z odcinka jezdni o długość do 3km lub z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem	PKN-CEN/TS EN 12390-9
35		Grubość nawierzchni betowej	Seria = 3 próbki - z każdych 30 000 m ² - jedna seria z odcinka jezdni o długość do 3km lub z częstotliwością uzgodnioną z Inżynierem	PN-EN 13863-3
Cechy geometryczne i użytkowe wykonanej nawierzchni KR1+KR7 ¹⁾				
36	Parametry nawierzchni	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1km wg pkt.6.3.1	Wymagania OST
37		Rzędne wysokościowe	wg pkt.6.3.3	Wymagania OST
38		Ukształtowanie osi w planie*	wg pkt.6.3.4	Wymagania OST
39		Grubość nawierzchni (pomiar w trakcie realizacji)	10 razy na 1km (z obu stron jezdni) wg pkt.6.3.5	Wymagania OST
40		Równość podłużna	wg pkt.6.4.1	Wymagania OST
41		Równość poprzeczna	Pomiar profilometryczny nie rzadziej niż co 1,0m wg pkt. 6.4.2 lub co 5,0m łątą.	Dz.U. 2016 poz. 124 oraz wymagania OST
42		Pomiar współczynnika tarcia	wg pkt.6.5	Wymagania OST
43		Spadki poprzeczne*	Pomiar 10 razy na 1km wg pkt. 6.3.2	Wymagania OST

44		Pomiar głębokości makrostruktury nawierzchni: - metodą objętościową - metodą profilometryczną (za zgodą Inżyniera)	Każdy odcinek wg pkt.6.6	Wymagania OST
45		Badanie szczelin i ich wypełnienia.	wg pkt.6.7 (6.7.1, 6.7.2)	Wymagania OST
46		Badanie rozmieszczenia dybli i kotew.	wg pkt.6.8	Wymagania OST
47		Badanie dylatacji.	wg pkt.6.9	Wymagania OST
^{y)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowanie osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych. ¹⁾ W przypadku zastosowania technologii NGCS dla teksturowania GWN betonowej, badania należy przeprowadzić zgodnie z Instrukcją GDDKiA, w przypadku teksturowania betonowej nawierzchni istniejącej należy wykonać dodatkowo badania odtworzenia oznakowania poziomego na nawierzchni.				

6.2.2. Badania kontrolne podstawowe

W celu zweryfikowania wyników Wykonawcy, Inżynier/Inspektor Nadzoru zleca wykonanie badań kontrolnych lub pomiarów do Laboratorium Zamawiającego. Jeżeli wystąpią wyniki negatywne (nie spełniające wymagań określonych w specyfikacji), to Inżynier wydaje polecenie Wykonawcy na przedstawienie programu naprawczego. Wykonawca w programie tym, jest zobowiązany przedstawić sposób naprawienia wady i określić zasięg jej występowania (np. powierzchnię, element) za pomocą przeprowadzenia własnych badań uzupełniających w obecności Inżyniera

6.2.3. Badania kontrolne dodatkowe

W przypadku uznania, że wyniki badań lub pomiarów kontrolnych nie są reprezentatywne dla ocenianego odcinka budowy, Inżynier/Kierownik Projektu mogą wystąpić do Laboratorium Zamawiającego o przeprowadzenie badań lub pomiarów kontrolnych dodatkowych. Inżynier/Kierownik Projektu decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy

6.2.4. Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych lub kontrolnych dodatkowych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony Inżyniera/Kierownika Projektu lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań). Zgodę na ich przeprowadzenie wyraża Inżynier po analizie zasadności wniosku złożonego przez Wykonawcę.

6.2.5. Badania w czasie robót związanych z betonowaniem

6.2.5.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania nawierzchni betonowej podano w Tabeli 26.

6.2.1.1. Badania szczelin w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać szerokość i głębokość szczelin, które powinny być jednakowe na całej swej długości, a także sprawdzać czystość szczelin po oczyszczeniu. Wizualnie i dotykiem należy sprawdzić, czy oczyszczone ścianki szczeliny nie zawierają żadnych

niezwiązanych okruchów nawierzchni, ziaren kruszywa, pyłów oraz śladów wilgoci, a także śladów i plam olejowych. Jeżeli występują jakiegokolwiek ślady wilgoci należy je usunąć łancą z gorącym powietrzem. Plamy olejowe należy wytrawić odpowiednimi rozpuszczalnikami.

Jeżeli ścianki oczyszczonej szczeliny są pokrywane gruntownikiem, należy sprawdzić dotykiem czy naniesiona warstwa środka zwiększającego przyczepność nie zawiera nieodparowanych cząstek rozpuszczalnika (zagruntowane ścianki przy pocieraniu nie powinny wykazywać objawów ścierania gruntownika).

6.2.1.2. Badanie masy zalewowej w czasie robót

Należy stale sprawdzać makroskopowo barwę i konsystencję masy zalewowej. Należy sprawdzać wskazania czujników temperatury zalewy i oleju grzewczego. W razie jakichkolwiek wątpliwości należy pobrać do dwóch jednolitrowych, czystych metalowych puszek z przykrywkami próbki zalewy i dostarczyć je wraz z kopią świadectwa badania (producenta) do właściwego laboratorium celem wykonania badań kontrolnych.

Po zalaniu szczelin należy wizualnie sprawdzić prawidłowość ich wypełnienia. Jeżeli gorącą masę posypano materiałem drobnoziarnistym, to należy sprawdzić makroskopowo czy materiał ten równomiernie pokrywa zalaną powierzchnię szczeliny.

6.3. Wymagania dotyczące cech geometrycznych i użytkowych wykonanej nawierzchni betonowej

6.3.1. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją projektową, z tolerancją od 0 do 3 cm. Pomiaru należy dokonać z częstotliwością określoną w Tabeli 26.

6.3.2. Spadek poprzeczny

Spadki poprzeczne nawierzchni na prostych i łukach powinny być zgodne z Dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,2$ %. Pomiaru należy dokonać z częstotliwością określoną w Tabeli 26..

6.3.3. Rzędne wysokościowe do rzędnych projektowanych

Przy wykonywaniu nowych i przebudowie dróg powinny być badane rzędne wysokościowe podłoża, podbudowy i powierzchni nawierzchni. Na drogach klasy A i S pomiar wykonuje się na siatce o rozmiarach 10 m \times 10 m wraz ze sprawdzeniem rzędnych osi podłużnej jezdni i obu krawędzi. Na drogach o jezdni węższej niż 10 m sprawdza się rzędne osi podłużnej i krawędzi. Na drogach klasy GP i drogach niższych klas sprawdza się rzędne osi podłużnej jezdni i krawędzi co 20 m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10 m. Wartości dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych projektowych określa Tabela 27:

Tabela 27. Wartości dopuszczalnych odchyleń w stosunku do rzędnych projektowanych

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenia
Warstwa nawierzchniowa z betonu cementowego	$\pm 1,0\text{cm}$

Wymaga się, aby 95 % zmierzonych rzędnych danej warstwy nie przekraczało dopuszczalnych odchyleń.

6.3.4. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową z

tolerancją ± 3 cm dla ciągu głównego i ± 5 cm dla pozostałych dróg i miejsc postojowych.

6.3.5. Grubość nawierzchni

Grubość nawierzchni należy mierzyć z częstotliwością określoną w Tabeli 26. Pojedynczy wynik pomiaru nie powinien być mniejszy niż wartość projektowana z tolerancją minus 5 mm. Wartość średnia ze wszystkich pomiarów grubości warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego powinna być równa bądź większa w stosunku do grubości przyjętej w projekcie konstrukcji nawierzchni.

6.4. Równość nawierzchni

Przed przystąpieniem do pomiarów, Wykonawca musi powiadomić Inżyniera o terminie ich przeprowadzenia. Wykonawca ma zapewnić czystą nawierzchnię oraz oświadczyć że nawierzchnia jest czysta bez jakichkolwiek zabrudzeń i nadaje się do przeprowadzenia pomiarów.

6.4.1. Równość podłużna

W pomiarach równości podłużnej warstw konstrukcji nawierzchni należy stosować metody:

- 1) profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI;
- 2) pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina, np. z wykorzystaniem planografu (w miejscach niedostępnych dla planografu pomiar z użyciem łąty i klina).

Długość łąty w pomiarze równości podłużnej powinna wynosić 4 m.

Do oceny równości podłużnej warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego dróg klasy A, S, GP oraz G należy stosować metodę profilometryczną bazującą na wskaźnikach równości IRI [mm/m]. Wartość IRI należy wyznaczać z krokiem co 50 m. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Do oceny równości odcinka nawierzchni ustala się minimalną liczbę wskaźników IRI równą 5. W przypadku odbioru robót na krótkich odcinkach nawierzchni, których całkowita długość jest mniejsza niż 250 m, dopuszcza się wyznaczanie wskaźników IRI z krokiem mniejszym niż 50 m, przy czym należy ustalać maksymalną możliwą długość kroku pomiarowego, z uwzględnieniem minimalnej wymaganej liczby wskaźników IRI równej 5.

Wymagana równość podłużna jest określona przez dopuszczalną wartość średnią wyników pomiaru IRI_{śr} oraz dopuszczalną wartość maksymalną pojedynczego pomiaru IRI_{max}, których nie można przekroczyć na długości ocenianego odcinka nawierzchni.

Wartości dopuszczalne przy odbiorze warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego metodą profilometryczną określa Tabela 28.

Tabela 28. Maksymalne wartości wskaźników IRI

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości wskaźników dla zadanego zakresu długości odcinka drogi [mm/m]	
		IRI _{sr} *	IRI _{max}
1	2	3	4
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	1,3	2,4
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	1,5	2,7
G	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	1,7	3,4
	Utwardzone pobocza	2,0	3,8

* w przypadku:

- odbioru odcinków warstwy nawierzchni o całkowitej długości mniejszej niż 500 m,
 - odbioru robót polegających na ułożeniu na istniejącej nawierzchni jedynie warstwy ścieralnej (niezależnie od długości odcinka robót),
- dopuszczalną wartość IRI_{sr} wg tabeli należy zwiększyć o 0,2 mm/m.

Do oceny równości podłużnej warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego dróg klasy Z, L, D oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru ciągłego równoważną użyciu łąty i klina, np. z wykorzystaniem planografu, umożliwiającego wyznaczanie odchyleń równości podłużnej jako największej odległości (prześwitu) pomiędzy teoretyczną linią łączącą spody kółek jezdnych urządzenia a mierzoną powierzchnią warstwy [mm]. W miejscach niedostępnych dla planografu pomiar równości podłużnej warstw nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina. Pomiary równości podłużnej z wykorzystaniem łąty i klina należy wykonywać wg PN-EN13036-7, w osi podłużnej elementu drogi/pasa ruchu, w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy.

Pomiar należy wykonywać w sposób ciągły łątą o długości 4,0 m (początek każdego pomiaru łątą w miejscu zakończenia poprzedniego pomiaru). Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę.

Wartości dopuszczalne odchyleń równości podłużnej przy odbiorze warstwy planografem (łątą i klinem) określa Tabela 29:

Tabela 29. Maksymalne wartości odchyień równości podłużnej warstwy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości podłużnej warstwy nawierzchniowa z betonu cementowego [mm]
1	2	3
Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	6
	Utwardzone pobocza	9
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

6.4.2. Równość poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas oraz placów i parkingów należy stosować metodę pomiaru profilometrycznego równoważną użyciu łąty i klina, umożliwiającą wyznaczenie odchylenia równości w przekroju poprzecznym pasa ruchu/elementu drogi. Odchylenie to jest obliczane jako największa odległość (prześwit) pomiędzy teoretyczną łątą (o długości 2 m) a zarejestrowanym profilem poprzecznym warstwy. Efektywna szerokość pomiarowa jest równa szerokości mierzonego pasa ruchu (elementu nawierzchni) z tolerancją $\pm 15\%$. Wartość odchylenia równości poprzecznej należy wyznaczać z krokiem co 1 m.

W miejscach niedostępnych dla profilografu, pomiar równości poprzecznej warstwy nawierzchni należy wykonać z użyciem łąty i klina wg PN-EN13036-7. W czasie pomiaru łąta powinna leżeć prostopadle do osi drogi i w płaszczyźnie prostopadłej do powierzchni badanej warstwy. Klin należy podkładać pod łątę w miejscu, w którym prześwit jest największy (największe odchylenie równości). Wielkość prześwitu jest równa najmniejszej liczbie widocznej na klinie podłożonym pod łątę.

Długość łąty w pomiarze równości poprzecznej powinna wynosić 2,0 m. Pomiar powinien być wykonany nie rzadziej niż co 5,0 m.

Tabela 30. Maksymalne wartości odchyień równości poprzecznej przy odbiorze warstwy

Klasa drogi	Element nawierzchni	Dopuszczalne odbiorcze wartości odchyień równości poprzecznej warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego [mm]
1	2	3
A, S, GP	Pasy ruchu zasadnicze, awaryjne, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic	4
	Jezdnie MOP, utwardzone pobocza	6
G, Z	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, włączenia i wyłączenia, postojowe, jezdnie łącznic	6
	Utwardzone pobocza	9
L, D, place, parkingi	Wszystkie pasy ruchu i powierzchnie przeznaczone do ruchu i postoju pojazdów	9

6.5. Ocena właściwości przeciwoślizgowych

Przed przystąpieniem do pomiarów, Wykonawca musi powiadomić Inżyniera o terminie ich przeprowadzenia. Wykonawca ma zapewnić czystą nawierzchnię oraz oświadczyć że nawierzchnia jest czysta bez jakichkolwiek zabrudzeń i nadaje się do przeprowadzenia pomiarów.

Przy ocenie właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej. Pomiar wykonuje się urządzeniem o pełnej blokadzie koła nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości $0,5 \text{ l/m}^2$, przy 100% poślizgu opony testowej rowkowanej (ribbed tyre) rozmiaru 165 R 15 - zalecanej przez Światową Organizację Drogową (PIARC). Dopuszcza się inną wiarygodną metodę równoważną, jeśli dysponuje się sprawdzoną zależnością korelacyjną umożliwiającą przeliczenie wyników pomiarów na wartości uzyskiwane zestawem o pełnej blokadzie koła. Pomiary powinny być wykonywane w temperaturze otoczenia od 5°C do 30°C , na czystej nawierzchni. Badanie należy wykonać przed dopuszczeniem nawierzchni do ruchu drogowego oraz powtórnie w okresie od 4 do 8 tygodni od oddania nawierzchni do eksploatacji.

Badanie powtórne należy wykonać w śladzie koła. Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem. W przypadku uzyskania wyników pomiarów właściwości przeciwoślizgowych nawierzchni nie spełniających wymagań określonych w Tabeli 31, nawierzchnia będzie traktowana jako wykonana wadliwie. Ponowny pomiar właściwości przeciwoślizgowych należy przeprowadzić w terminie nieprzekraczającym 10 miesięcy od oddania drogi do użytkowania. Uzyskane wartości współczynnika tarcia należy rejestrować z dokładnością do trzech miejsc po przecinku. Miarą właściwości przeciwoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(m)$ i odchylenia standardowego D : $E(m) - D$. Wyniki podaje się z dokładnością do dwóch miejsc po przecinku. Długość ocenianego odcinka nawierzchni nie powinna być większa niż 1000 m, a liczba pomiarów nie mniejsza niż 10. Odcinek końcowy o długości mniejszej niż 500 m należy oceniać łącznie z odcinkiem poprzedzającym.

Tabela 31. Minimalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni.

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia [μ] przy prędkości		
		30km/h	60km/h	90km/h
A, S	Pasy ruchu zasadnicze, dodatkowe, awaryjne.	-	>0,49*	0,44
	Pasy włączenia i wyłączenia, jezdnie łącznic.	>0,55**	>0,51	-
GP, G	Pasy ruchu, pasy dodatkowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	>0,51**	>0,41	-

* wartość wymagana dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 90km/h, (wyjaśnienie - gdy urządzenie nie jest przystosowane do pomiaru z prędkością 90km/h), wartości wymagane dla odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60km/h,

6.6. Ocena makrotekstury

Ocena makrotekstury (do odbioru) warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego z odkrytym kruszywem powinna być wykonana na podstawie pomiarów średniej głębokości tekstury MTD (Mean Texture Depth) ustalonej zgodnie z PN-EN 13036-1. Wartość średnią MTD należy uzyskać z czterech pomiarów wykonanych na jednej płycie. Wartość średnia MTD musi zostać określona co najmniej raz na 300 mb jezdni. Wymagana wartość średnia MTD powinna się zawierać w przedziale od 0,8 mm do 1,3 mm, natomiast pojedynczy wynik pomiaru MTD powinien zawierać się w przedziale od 0,6 mm do 1,5 mm.

Przy ocenie makrotekstury warstwy nawierzchniowej z betonu cementowego z odkrytym kruszywem wykonanej w ramach danego zadania wymaga się, aby 95% wartości średnich spełniało powyższe wymagania.

Za zgodą Inżyniera dopuszcza się stosowanie metody profilometrycznej do oceny makrotekstury zgodnie z PN-EN ISO 13473-1.

6.7. Sprawdzanie szczelin

Sprawdzenie prawidłowości wypełnienia szczelin lub ułożenia profili uszczelniających należy przeprowadzić przez wykonanie oględzin i pomiarów. Szczeliny powinny być rozmieszczone zgodnie z Dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.7.1. Sprawdzenie wypełnienia szczelin wkładkami uszczelniającymi

Sprawdzenie polega na wizualnej ocenie, czy:

- szczelina jest wypełniona jednym kawałkiem wkładki na całej długości,
- wkładki uszczelniające przylegają do ścianek szczeliny,

- wkładki uszczelniające posiadają wmontowany drut.

Nie spełnienie jednego z powyższych wymagań, wiąże się z usunięciem wkładki i wymianą na nową. Wkładka powinna być osadzona nie głębiej niż 4 mm poniżej powierzchni jezdnej.

6.7.2. Sprawdzenie poprawności wypełnienia szczelin masą zalewową

Sprawdzenie materiałów wypełniających i poprawności wypełnienia polega na oględzinach zewnętrznych i otwarciu na długości min. 10 cm dwóch losowo wybranych fragmentów szczelin na każde 1000 m długości odbieranego odcinka. Poziom masy w szczelinach powinien się mieścić w przedziale od 0 do -5 mm (menisk wklęsły).

Nie dopuszcza się nadlewek i masy zalewowej w szczelinach powyżej poziomu nawierzchni. W trakcie oględzin zewnętrznych i otwarcia szczeliny należy sprawdzić:

- adhezję masy do ścianek szczeliny;
- wypełnienie szczeliny przy odrywaniu od ścianki powinno zerwać się w masie (kohezyjnie), nie dopuszcza się odspojenia od ścianki;
- elastyczność wbudowanej masy;
- wyjmowana ze szczeliny masa w każdym miejscu powinna być elastyczna bez oznak kruchości;
- rzędną zamontowania kordu (sznura) lub wałeczka poliuretanowego.

Zamontowany kord lub wałeczek powinien ściśle przylegać do ścianek szczeliny, na całej jej długości. Dopuszcza się tolerancję głębokości montażu w zakresie od 0 do 5 mm.

6.8. Badanie rozmieszczenia dybli i kotew

Pomiar kontrolny zamontowania w nawierzchni kotew i dybli, należy przeprowadzić odpowiednim sprzętem elektronicznym przeznaczonym do tego celu, z częstotliwością nie większą niż co 250 m wzdłuż trasy.

Dyble muszą być rozmieszczone zgodnie z Dokumentacją projektową - równolegle do osi jezdni - w miejscach i ilości określonej w dokumentacji, z zachowaniem tolerancji odległości między nimi ± 50 mm, przesunięcia wzdłużnego dybli względem dylatacji ± 50 mm, tolerancji głębokości ± 20 mm i tolerancją położenia ± 20 mm w płaszczyźnie (osi) pionowej i poziomej (nieosiowość pionowa i pozioma).

Kotwy muszą być rozmieszczone zgodnie z Dokumentacją projektową - prostopadle do osi jezdni w miejscach i ilości określonej w dokumentacji, z zachowaniem tolerancji odległości między nimi

± 50 mm, przesunięcia wzdłużnego kotew względem dylatacji ± 50 mm, tolerancji głębokości

± 20 mm i tolerancją położenia ± 20 mm w płaszczyźnie (osi) pionowej i poziomej (nieosiowość pionowa i pozioma).

6.9. Badania dylatacji asfaltowej

Kontrola gotowej dylatacji bitumicznej powinna sprawdzać czy:

- przykrycie dylatacyjne po wbudowaniu w obiekt jest szczelne, bez spękań, odspojień, wybrzuszeń i pęcherzy, a przejazd przez dylatację nie powoduje wstrząsów i hałasu,
- powierzchnia przykrycia jest równoległa do powierzchni jezdni i nie wystaje więcej niż 3 mm ponad poziom warstwy ścieralnej, a wykonane przykrycie nie zachodzi na istniejącą

nawierzchnię na szerokość większą niż 5 cm.

Ocenę jakości wykonanego przykrycia przeprowadza się wizualnie.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 7.

Szczegółowe zasady obmiaru powinny być określone w szczegółowej specyfikacji oraz w dokumentach kontraktowych opracowanych do każdego zadania.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 8.

Szczegółowe zasady odbioru powinny być określone w szczegółowej specyfikacji oraz w dokumentach kontraktowych opracowanych do każdego zadania.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00 „Wymagania ogólne” pkt 9.

Szczegółowe zasady płatności powinny być określone w szczegółowej specyfikacji oraz w dokumentach kontraktowych opracowanych do każdego zadania.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy:

L.p.	Nr normy	Tytuł normy
1	PN-EN 196-1	Metody badania cementu - Część 1: Oznaczanie wytrzymałości.
2	PN-EN 196-2	Metody badania cementu - Część 2: Analiza chemiczna cementu.
3	PN-EN 196-3	Metody badania cementu - Część 3: Oznaczanie czasu wiązania i stałości objętości.
4	PN-EN 196-6	Metody badania cementu - Część 6: Oznaczanie stopnia zmielenia.
5	PN-EN 197-1	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
6	PN-EN 206	Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
7	PN-EN 480-11	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań - Część 11: Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie.
8	PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 2: Domieszki do betonu.

		Definicje i wymagania, zgodność, znakowanie i etykietowanie.
9	PN-EN 934-1	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu - Część 1: Wymagania podstawowe.
10	PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
11	PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 1: Oznaczenie składu ziarnowego. Metoda przesiewowa.
12	PN-EN 933-3	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 3: Oznaczenie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości.
13	PN-EN 933-4	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 4: Oznaczenie kształtu ziaren. Wskaźnik kształtu.
14	PN-EN 933-5	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 5: Oznaczenie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych.
15	PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym odzyskanej z procesów produkcji betonu.
16	PN-EN 1097-2	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
17	PN-EN 1097-6	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
18	PN-EN 1097-8	Badanie mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw - Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia.
19	PN-EN 1367-3	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania.
20	PN-EN 1367-6	Badanie właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 6: Mrozoodporność w obecności soli.

D - 06.01.01
UMOCNIENIE POWIERZCHNIOWE SKARP

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z przeciwoerozyjnym umocnieniem powierzchniowym skarp dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp następującymi sposobami:

- humusowaniem, obsianiem, darniowaniem;
- umocnieniem biowłókniną;
- umocnieniem geosyntetykami;
- wykonaniem hydroobsiewu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Darnina - płat lub pasmo wierzchniej warstwy gleby, przerośniętej i związanej korzeniami roślinności trawiastej.

1.4.2. Darniowanie - pokrycie darniną powierzchni korpusu drogowego w taki sposób, aby darnina w sposób trwały związała się z podłożem systemem korzeniowym. Darniowanie kozuchowe wykonuje się na płask, pasami poziomymi, układanymi w rzędach równoległych z przewiązaniem szczelin pomiędzy poszczególnymi płatami. Darniowanie w kratę (krzyżowe) wykonuje się w postaci pasów darniny układanych pod kątem 45°, ograniczających powierzchnie skarpy o bokach np. 1,0 x 1,0 m, które wypełnia się ziemią roślinną i zasiewa trawą.

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

1.4.4. Humusowanie - zespół czynności przygotowujących powierzchnię gruntu do obudowy roślinnej, obejmujący dogęszczenie gruntu, rowkowanie, naniesienie ziemi urodzajnej z jej grabieniem (bronowaniem) i dogęszczeniem.

1.4.5. Moletowanie - proces umożliwiający dogęszczenie ziemi urodzajnej i wytworzenie bruzd, przeprowadzany np. za pomocą walca o odpowiednio ukształtowanej powierzchni.

1.4.6. Hydroobsiew - proces obejmujący nanoszenie hydromechaniczne mieszanek siewnych, środków użyźniających i emulsji przeciwoerozyjnych w celu umocnienia biologicznego powierzchni gruntu.

1.4.7. Prefabrykat - element wykonany w zakładzie przemysłowym, który po zmontowaniu na budowie stanowi umocnienie rowu lub ścieku.

1.4.8. Biowłóknina - mata z włókna bawełnianego lub bawełnopodobnego, wykonana techniką włókninową z równomiernie rozmieszczonymi w czasie produkcji nasionami traw i roślin motylkowatych, służąca do umacniania i zadarniania powierzchni.

1.4.9. Geosyntetyki - geotekstylia (przepuszczalne, polimerowe materiały, wytworzone techniką tkacką, dziewiarską lub włókninową, w tym geotkaniny i geowłókniny) i pokrewne wyroby jak: georuszty (płaskie struktury w postaci regularnej otwartej siatki wewnętrznie połączonych elementów), geomembrany (folie z polimerów syntetycznych), geokompozyty (materiały złożone z różnych wyrobów geotekstylnych), geokontenery (gabiony z tworzywa sztucznego), geosieci (płaskie struktury w postaci siatki z otworami znacznie większymi niż elementy składowe, z oczkami połączonymi węzłami), geomaty z siatki (siatki ze strukturą przestrzenną), geosiatki komórkowe (z taśm tworzących przestrzenną strukturę zbliżoną do plastra miodu).

1.4.10. Ramka Webera - ramka o boku 50 cm, podzielona drutem lub żyłką na 100 kwadratów, każdy o powierzchni 25 cm², do określania procentowego udziału gatunków roślin, po obsianiu.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy umacnianiu skarp, rowów i ścieków objętymi niniejszą OST są:

- darnina,
- ziemia urodzajna,
- nasiona traw oraz roślin motylkowatych,
- mech, szpilki, paliki i pale,
- kruszywo,
- biowłóknina i materiały do jej przytwierdzenia,
- geosyntetyki i materiały do ich przytwierdzenia,

2.3. Darnina

Darninę należy wycinać z obszarów położonych najbliżej miejsca wbudowania. Cięcie należy przeprowadzać przy użyciu specjalnych pługów i krojów. Płaty lub pasma wyciętej darniny, w zależności od gruntu na jakim będą układane, powinny mieć szerokość od 25 do 50 cm i grubość od 6 do 10 cm.

Wycięta darnina powinna być w krótkim czasie wbudowana.

Darninę, jeżeli nie jest od razu wbudowana, należy układać warstwami w stosy, stroną porostu do siebie, na wysokość nie większą niż 1 m. Ułożone stosy winny być utrzymywane w stanie wilgotnym w warunkach zabezpieczających darninę przed zanieczyszczeniem, najwyżej przez 30 dni.

2.4. Ziemia urodzajna (humus)

Ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

W przypadkach wątpliwych Inżynier może zlecić wykonanie badań w celu stwierdzenia, że ziemia urodzajna odpowiada następującym kryteriom:

a) optymalny skład granulometryczny:

- | | |
|--|-----------|
| - frakcja ilasta ($d < 0,002$ mm) | 12 - 18%, |
| - frakcja pylasta (0,002 do 0,05mm) | 20 - 30%, |
| - frakcja piaszczysta (0,05 do 2,0 mm) | 45 - 70%, |

b) zawartość fosforu (P_2O_5) > 20 mg/m²,

c) zawartość potasu (K_2O) > 30 mg/m²,

d) kwasowość pH $\geq 5,5$.

2.5. Nasiona traw

Wybór gatunków traw należy dostosować do rodzaju gleby i stopnia jej zawilgocenia. Zaleca się stosować mieszanki traw o drobnym, gęstym ukorzenieniu, spełniające wymagania PN-R-65023:1999 [9] i PN-B-12074:1998 [4].

2.8. Szpilki do przybijania darniny

Szpilki do przybijania darniny powinny być wykonane z gałęzi, żerdzi lub drewna szczapowego. Szpilki powinny być proste, ostro zaciosane. Grubość szpilek powinna wynosić od 1,5 do 2,5 cm, a długość od 20 do 30 cm.

2.9. Geosyntetyki

Do powierzchniowego umocnienia przeciwerozynnego skarp należy stosować geosyntetyki określone w dokumentacji projektowej, np.:

- geotekstylia, w tym geotkaniny (wytwarzane przez przeplatanie przędzy, włókien, filamentów, taśm) i geowłókniny (warstwa runa lub włókien połączonych siłami tarcia lub kohezji albo adhezji),
- gęste geosiatki bezwęzełkowe, tj. płaskie struktury w postaci siatki o małym oczku,
- geokompozyty przepuszczalne, tj. materiały złożone z różnych geosyntetyków,
- geosiatki komórkowe, tj. przestrzenne struktury zbliżone wyglądem do plastra miodu,

- geomaty z siatki, tj. materiały geosyntetyczne w postaci siatki ze strukturą przestrzenną (odmianą jest geomata darniowa z wcześniej wyhodowaną trawą do natychmiastowego utworzenia roślinnego pokrycia skarpy).

Każdy zastosowany geosyntetyk powinien posiadać aprobatę techniczną, wydaną przez uprawnioną jednostkę.

Geosyntetyk do umocnienia przeciwoerozyjnego skarp powinien mieć charakterystykę zgodną z aprobatą techniczną oraz wymaganiami dokumentacji projektowej i SST. Zaleca się, aby geosyntetyki były odporne na działanie wilgoci, promieniowanie słoneczne, starzenie się, bez rozdarć, dziur i przerw ciągłości, z odpowiednią wytrzymałością na rozciąganie i rozerwanie i odpornością na działanie mikroorganizmów występujących w ziemi.

Geosyntetyki, dostarczane w rolkach opakowanych w folie, mogą być składowane bez specjalnego zabezpieczenia. Geosyntetyki nieopakowane należy chronić przed zamoczeniem wodą, zapyleniem i przed działaniem słońca. Przy składowaniu geosyntetyków należy przestrzegać zaleceń producentów.

Rolki mogą być wyładowane ręcznie lub za pomocą żurawi i ładowarek.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- ubijaków o ręcznym prowadzeniu,
- wibratorów samobieżnych,
- płyt ubijających,
- ew. sprzętu do podwieszania i podciągania,
- hydrosiewnika z ciągnikiem oraz osprzętu do agrouprawy (np. włóki obręczowo-pierścieniowej, brony chwastownika - zgrzebla, wałowłóki),
- cysterny z wodą pod ciśnieniem (do zraszania) oraz węży do podlewania (miejsc niedostępnych).

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport materiałów

4.2.1. Transport darniny

Darninę można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających przed obsypaniem się ziemi roślinnej i odkryciem korzonków trawy oraz przed innymi uszkodzeniami.

4.2.2. Transport nasion traw

Nasiona traw można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zawilgoceniem.

4.2.3. Transport kruszywa

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi kruszywami i nadmiernym zawilgoceniem.

4.2.4. Transport biowłókniny

Biowłókninę można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed zawilgoceniem.

4.2.5. Transport geosyntetyków

Geosyntetyki można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających przed nadmiernym zawilgoceniem, ogrzaniem i naświetleniem, uszkodzeniami podczas przemieszczania się w środku transportowym, chemikaliami lub tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić, rozciąć lub je zanieczyścić, z uwzględnieniem zaleceń producenta.

4.2.6. Transport elementów prefabrykowanych

Elementy prefabrykowane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami. Do transportu można przekazać elementy, w których beton osiągnął wytrzymałość co najmniej 0,75 R_G.

4.2.7. Transport mieszanki do hydroobsiewu

Osady pobierane z oczyszczalni ścieków można transportować do miejsca obsiewu:

- komunalnymi wozami asenizacyjnymi, o pojemności do 10,0 m³,
- rolniczymi wozami asenizacyjnymi, wyposażonymi w pompy próżniowe (na odległości do około 5 km),
- w specjalnych zbiornikach.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Humusowanie

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza podnóże skarpy nasypu od 15 do 25 cm.

Grubość pokrycia ziemi urodzajną powinna wynosić od 10 do 15 cm po moletowaniu i zagęszczeniu, w zależności od gruntu występującego na powierzchni skarpy.

W celu lepszego powiązania warstwy ziemi urodzajnej z gruntem, na powierzchni skarpy należy wykonywać rowki poziome lub pod kątem 30° do 45° o głębokości od 3 do 5 cm, w odstępach co 0,5 do 1,0 m. Ułożoną warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) i lekko zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

5.3. Umocnienie skarp przez obsianie trawą i roślinami motylkowatymi

Proces umocnienia powierzchni skarp i rowów poprzez obsianie nasionami traw i roślin motylkowatych polega na:

a) wytworzeniu na skarpie warstwy ziemi urodzajnej przez:

- humusowanie (patrz pkt 5.2), lub,
- wymieszanie gruntu skarpy z naniesionymi osadami ściekowymi za pomocą osprzętu agrouprawowego, aby uzyskać zawartość części organicznych warstwy co najmniej 1%,

b) obsianiu warstwy ziemi urodzajnej kompozycjami nasion traw, roślin motylkowatych i bylin w ilości od 18 g/m² do 30 g/m², dobranych odpowiednio do warunków siedliskowych (rodzaju podłoża, wystawy oraz pochylenia skarp),

W okresach posusznych należy systematycznie zraszać wodą obsiane powierzchnie.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Kontrola jakości humusowania i obsiania

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych robót i ich zgodności z SST, oraz na sprawdzeniu daty ważności świadectwa wartości siewnej wysianej mieszanki nasion traw.

Po wzejściu roślin, łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych nie zatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m². Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) powierzchni skarp humusowanie,

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-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 pktu 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² umocnienia skarp i rowów przez humusowanie i geosyntetykami obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
 - dostarczenie i wbudowanie materiałów,
 - uporządkowanie terenu,
 - przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.
- Cena 1 m ułożonego ścieku z elementów prefabrykowanych obejmuje:

- roboty pomiarowe i przygotowawcze,
- ew. wykonanie koryta,
- dostarczenie i wbudowanie materiałów,
- ułożenie prefabrykatów,
- uporządkowanie terenu,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Obowiązujące normy

D - 07.01.01 OZNAKOWANIE PIONOWE

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania pionowego podczas realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania pionowego stosowanego na drogach, w postaci:

- znaków ostrzegawczych,
- znaków zakazu i nakazu,
- znaków informacyjnych oraz kierunku i miejscowości,
- znaków uzupełniających i tabliczek do znaków drogowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Stały znak drogowy pionowy - składa się z lica, tarczy z uchwytem montażowym oraz z konstrukcji wsporczej.

1.4.2. Tarcza znaku - płaska powierzchnia z usztywnioną krawędzią, na której w sposób trwały umieszczone jest lico znaku. Tarcza może być wykonana z blachy stalowej ocynkowanej ogniowo albo aluminiowej zabezpieczona przed procesami korozji powłokami ochronnymi zapewniającymi jakość i trwałość wykonanego znaku.

1.4.3. Lico znaku - przednia część znaku, wykonana z samoprzylepnej folii odblaskowej wraz z naniesioną treścią, wykonaną techniką druku sitowego, wyklejaną z transparentnych folii ploterowych lub z folii odblaskowych.

1.4.4. Uchwyt montażowy - element stalowy lub aluminiowy zabezpieczony przed korozją, służący do zamocowania w sposób rozłączny tarczy znaku do konstrukcji wsporczej.

1.4.5. Znak drogowy odblaskowy - znak, którego lico wykazuje właściwości odblaskowe (wykonane jest z materiału o odbiciu powrotnym - współdrożnym).

1.4.6. Konstrukcja wsporcza znaku - każdy rodzaj konstrukcji (słupek, słup, słupy, kratownice, wysięgniki, bramy, wsporniki itp.) gwarantujący przenoszenie obciążeń zmiennych i stałych działających na konstrukcję i zamontowane na niej znaki lub tablice.

1.4.9 Znak nowy - znak użytkowany (ustawiony na drodze) lub magazynowany w okresie do 3 miesięcy od daty produkcji.

1.4.10 Znak użytkowany (eksploatowany) - znak ustawiony na drodze lub magazynowany przez okres dłuższy niż 3 miesiące od daty produkcji.

1.4.11 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 OST 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. Dopuszczenie do stosowania

Producent znaków drogowych powinien posiadać dla swojego wyrobu aprobatę techniczną, certyfikat zgodności nadany mu przez uprawnioną jednostkę certyfikującą, znak budowlany „B” i wystawioną przez siebie deklarację zgodności, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [26]. Folie odbłaskowe stosowane na lica znaków drogowych powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę oraz deklarację zgodności wystawioną przez producenta. Słupki, blachy i inne elementy konstrukcyjne powinny mieć deklaracje zgodności z odpowiednimi normami.

W załączniku nr 1 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003 w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów drogowych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu drogowego i warunków ich umieszczania na drogach [25], podano szczegółowe informacje odnośnie wymagań dla znaków pionowych.

2.3. Materiały stosowane do fundamentów znaków

Fundamenty dla zamocowania konstrukcji wsporczych znaków mogą być wykonywane jako:

- prefabrykaty betonowe,
- z betonu wykonywanego „na mokro”,
- z betonu zbrojonego,
- inne rozwiązania zaakceptowane przez Inżyniera.

Dla fundamentów należy opracować dokumentację techniczną zgodną z obowiązującymi przepisami.

Fundamenty pod konstrukcje wsporcze oznakowania kierunkowego należy wykonać z betonu lub betonu zbrojonego klasy, co najmniej C16/20 wg PN-EN 206-1:2000 [9]. Zbrojenia stalowe należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03264:1984 [7]. Wykonanie i osadzenie kotew fundamentowych należy wykonać zgodnie z normą PN-B-03215:1998 [6]. Posadowienie fundamentów należy wykonać na głębokość poniżej przemarzania gruntu.

2.4. Rury

Rury powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74200:1998, [22], PN-84/H-74220 [3] 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 prostopadle do osi rury.

Pożądane jest, aby rury były dostarczane o długościach:

- dokładnych, zgodnych z zamówieniem; z dopuszczalną odchyłką ± 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 PN-H-84023.07 [5], lub inne normy. Rury powinny być dostarczone bez opakowania w wiązkach lub luzem względnie w opakowaniu uzgodnionym z Zamawiającym. Rury powinny być cechowane indywidualnie lub na przywieszkach metalowych.

2.4.1. Powłoki metalizacyjne cynkowe

W przypadku zastosowania powłoki metalizacyjnej cynkowej na konstrukcjach stalowych, powinna ona spełniać wymagania PN EN ISO 1461:2000 [12] i PN-EN 10240:2001 [12a]. Minimalna grubość powłoki cynkowej powinna wynosić 60 μ m.

Powierzchnia powłoki powinna być ciągła i jednorodna pod względem ziarnistości. Nie może ona wykazywać widocznych wad jak rysy, pęknięcia, pęcherze lub odstawanie powłoki od podłoża.

2.5. Tarcza znaku

2.5.1. Trwałość materiałów na wpływy zewnętrzne

Materiały użyte na lico i tarczę znaku oraz połączenie lica znaku z tarczą znaku, a także sposób wykończenia znaku, muszą wykazywać pełną odporność na oddziaływanie światła, zmian temperatury, wpływy atmosferyczne i występujące w normalnych warunkach oddziaływania chemiczne (w tym korozję elektrochemiczną) - przez cały czas trwałości znaku, określony przez wytwórcę lub dostawcę.

2.5.2. Warunki gwarancyjne producenta lub dostawcy znaku

Producent lub dostawca znaku obowiązany jest przy dostawie określić, uzgodnioną z odbiorcą, trwałość znaku oraz warunki gwarancyjne dla znaku, a także udostępnić na życzenie odbiorcy:

- a) instrukcję montażu znaku,
- b) dane szczegółowe o ewentualnych ograniczeniach w stosowaniu znaku,
- c) instrukcję utrzymania znaku.

Trwałość znaku powinna być co najmniej równa trwałości zastosowanej folii. Minimalne okresy gwarancyjne powinny wynosić dla znaków z folią typu 1 – 7 lat, z folią typu 2 – 10 lat, z folią pryzmatyczną – 12 lat.

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 oznakowania pionowego

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

- koparek kołowych, np. 0,15 m³ lub koparek gąsienicowych, np. 0,25 m³,
- żurawi samochodowych o udźwigu do 4 t,
- wiertnic do wykonywania dołów pod słupki w gruncie spoistym,
- betoniarek przewoźnych do wykonywania fundamentów betonowych „na mokro”,
- środków transportowych do przewozu materiałów,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- sprzętu spawalniczego, itp.

Pierwsze dwie pozycje dotyczą wykonawcy znaków bramowych.

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 znaków do pionowego oznakowania dróg

Znaki drogowe należy na okres transportu odpowiednio zabezpieczyć, tak aby nie ulegały przemieszczaniu i w sposób nie uszkodzony dotarły do odbiorcy.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonywania robót

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

5.2. 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 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 znaku powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Miejsce wykonywania prac należy oznakować, w celu zabezpieczenia pracowników i kierujących pojazdami na drodze.

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 materiałów do wykonania fundamentów betonowych

Wykonawca powinien przeprowadzić badania materiałów do wykonania fundamentów betonowych „na mokro”. Uwzględniając nieskomplikowany charakter robót fundamentowych, na wniosek Wykonawcy, Inżynier może zwolnić go z potrzeby wykonania badań materiałów dla tych robót.

6.3. Badania w czasie wykonywania robót

6.3.1. Badania materiałów w czasie wykonywania robót

Wszystkie materiały dostarczone na budowę powinny być sprawdzone w zakresie powierzchni wyrobu i jego wymiarów.

6.3.2. Kontrola w czasie wykonywania robót

W czasie wykonywania robót należy sprawdzać:

- zgodność wykonania znaków pionowych z dokumentacją projektową (lokalizacja, wymiary znaków, wysokość zamocowania znaków),
- zachowanie dopuszczalnych odchyłek wymiarów, zgodnie z punktem 2 i 5,
- prawidłowość wykonania wykopów pod konstrukcje wsporcze, zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność wykonania fundamentów pod słupki zgodnie z punktem 5.3,
- poprawność ustawienia słupków i konstrukcji wsporczych, zgodnie z punktem 5.4 i 5.5,
- zgodność rodzaju i grubości blachy ze specyfikacją.

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

Jednostkami obmiarowymi są:

- szt. (sztuka), dla znaków drogowych konwencjonalnych oraz konstrukcji wsporczych,
- m² (metr kwadratowy) powierzchni tablic dla znaków pozostałych.

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 pkt 6, dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór ostateczny

Odbiór robót oznakowania pionowego dokonywany jest na zasadzie odbioru ostatecznego. Odbiór ostateczny powinien być dokonany po całkowitym zakończeniu robót, na podstawie wyników pomiarów i badań jakościowych określonych w punktach 2 i 5.

8.3. Odbiór pogwarancyjny

Przed upływem okresu gwarancyjnego należy wykonać przegląd znaków i wybraną grupę poddać badaniom fotometrycznym lica. Pozytywne wyniki przeglądu i badań mogą być podstawą odbioru pogwarancyjnego. Odbiór pogwarancyjny należy przeprowadzić w ciągu 1 miesiąca po upływie okresu gwarancyjnego, ustalonego w SST.

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 wykonania jednostki obmiarowej oznakowania pionowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- wykonanie fundamentów,
- dostarczenie i ustawienie konstrukcji wsporczych,
- zamocowanie tarcz znaków drogowych,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Obowiązujące normy

D - 07.02.01
OZNAKOWANIE POZIOME

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru oznakowania poziomego dróg dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.2. Zakres stosowania OST

Niniejsza specyfikacja stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.3. Zakres robót objętych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem i odbiorem oznakowania poziomego stosowanego na drogach o nawierzchni twardej.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni. W zależności od rodzaju i sposobu zastosowania znaki poziome mogą mieć znaczenie prowadzące, segregujące, informujące, ostrzegawcze, zakazujące lub nakazujące.

1.4.2. Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie: – pojedyncze: przerywane lub ciągłe, segregacyjne lub krawędziowe, – podwójne: ciągłe z przerywanymi, ciągłe lub przerywane.

1.4.3. Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku zjazdu z pasa oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.

1.4.4. Znaki poprzeczne - znaki służące do oznaczenia miejsc przeznaczonych do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek drogi, miejsc wymagających zatrzymania pojazdów oraz miejsc lokalizacji progów zwalniających.

1.4.5. Znaki uzupełniające - znaki o różnych kształtach, wymiarach i przeznaczeniu, występujące w postaci symboli, napisów, linii przystankowych, stanowisk i pasów postojowych, powierzchni wyłączonych z ruchu oraz symboli znaków pionowych w oznakowaniu poziomym.

1.4.6. Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odbłaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny posiadać właściwości odbłaskowe.

1.4.7. Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby rozpuszczalnikowe, wodorociekliczne i chemoutwardzalne nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm, mierzoną na mokro.

1.4.8. Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości od 0,9 mm do 3,5 mm. Należą do nich masy termoplastyczne i masy chemoutwardzalne stosowane na zimno. Dla linii strukturalnych i profilowanych grubość linii może wynosić 5 mm.

1.4.9. Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapianie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapiania oraz taśmy do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe).

1.4.10. Punktowe elementy – znaczniki typu CIVIL – elementy punktowe, montowane do nawierzchni przeznaczone do wyznaczania linii poziomych P-18 w przedmiotowej dokumentacji

1.4.11. Kulki szklane – materiał w postaci przezroczystych, kulistych cząstek szklanych do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy przez odbicie powrotne padającej wiązki światła pojazdu w kierunku kierowcy. Kulki szklane są także składnikami materiałów grubowarstwowch.

1.4.12. Kruszywo przeciwpślizgowe – twarde ziarna pochodzenia naturalnego lub sztucznego stosowane do zapewnienia własności przeciwpślizgowych poziomym oznakowaniom dróg, stosowane samo lub w mieszaninie z kulkami szklanymi.

1.4.13. Oznakowanie nowe – oznakowanie, w którym zakończył się czas schnięcia i nie upłynęło 30 dni od wykonania oznakowania. Pomiar właściwości oznakowania należy wykonywać od 14 do 30 dnia po wykonaniu oznakowania.

1.4.14. Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.

1.4.15. Powyższe i pozostałe określenia są zgodne z odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Dokument dopuszczający do stosowania materiałów

Materiały stosowane przez Wykonawcę do poziomego oznakowania dróg powinny spełniać warunki postawione w rozporządzeniu Ministra Infrastruktury [7].

Producenci powinni oznakować wyroby znakiem budowlanym B, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [8], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z aprobatą techniczną (np. dla farb oraz mas chemoutwardzalnych i termoplastycznych) lub znakiem CE, zgodnie z rozporządzeniem Ministra Infrastruktury [12], co oznacza wystawienie deklaracji zgodności z normą zharmonizowaną (np. dla kulek szklanych [3, 3a] i punktowych elementów odbaskowych [5, 5a]).

Aprobaty techniczne wystawione przed czasem wejścia w życie rozporządzenia [15] nie mogą być zmieniane lecz zachowują ważność przez okres, na jaki zostały wydane. W tym przypadku do oznakowania wyrobu znakiem budowlanym B wystarcza deklaracja zgodności z aprobatą techniczną.

Powyższe zasady należy stosować także do oznakowań tymczasowych wykonywanych materiałami o barwie żółtej.

2.3. Badanie materiałów, których jakość budzi wątpliwość

Wykonawca powinien przeprowadzić dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości jego lub Inżyniera, co do jakości, w celu stwierdzenia czy odpowiadają one wymaganiom określonym w aprobacie technicznej. Badania te Wykonawca zleci IBDiM lub akredytowanemu laboratorium drogowemu. Badania powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 1871:2003 [6] lub Warunkami Technicznymi POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.4. Oznakowanie opakowań

Wykonawca powinien żądać od producenta, aby oznakowanie opakowań materiałów do poziomego znakowania dróg było wykonane zgodnie z PN-O-79252 [2], a ponadto aby na każdym opakowaniu był umieszczony trwały napis zawierający:

nazwę i adres producenta,

datę produkcji i termin przydatności do użycia,

masę netto,

numer partii i datę produkcji,

informację, że wyrób posiada aprobatę techniczną IBDiM i jej numer,

nazwę jednostki certyfikującej i numer certyfikatu, jeśli dotyczy [8],

znak budowlany „B” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [8] i/lub znak „CE” wg rozporządzenia Ministra Infrastruktury [12],

informację o szkodliwości i klasie zagrożenia pożarowego,

ewentualne wskazówki dla użytkowników.

W przypadku farb rozpuszczalnikowych i wyrobów chemoutwardzalnych oznakowanie opakowania powinno być zgodne z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

2.5. Przepisy określające wymagania dla materiałów

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 2.6, a szczegółowe wymagania określone są w Warunkach technicznych POD-97 [9] lub POD-2006 po ich wydaniu [10].

2.6. Wymagania wobec materiałów do poziomego oznakowania dróg

2.6.1. Materiały do oznakowań cienkowarstwowych

Materiałami do wykonywania oznakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości od 0,4 mm do 0,8 mm (na mokro). Powinny to być ciekłe produkty zawierające ciała stałe zdyspergowane w roztworze żywicy syntetycznej w rozpuszczalniku organicznym lub w wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania cienkowarstwowego, na nawierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Właściwości fizyczne poszczególnych materiałów do poziomego oznakowania cienkowarstwowego określają aprobaty techniczne.

2.6.3. Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać 25% (m/m) w postaci gotowej do aplikacji, w materiałach do znakowania cienkowarstwowego.

Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np. toluen, ksylen, etylobenzen) w ilości większej niż 8 % (m/m). Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

Nie dopuszcza się stosowania farb rozpuszczalnikowych o zawartości składników lotnych do 30 % (m/m) i rozpuszczalników aromatycznych do 10 % (m/m).

2.6.6. Punktowe elementy odblaskowe – kocie oczka

Punktowym elementem znacznikowym powinna być naklejana, kotwiczona lub wbudowana w powierzchnię solarna płytka odblaskowa z materiału wytrzymującego przejazd pojazdów samochodowych np. aluminium. Profil punktowego elementu nie powinien mieć żadnych ostrych krawędzi od strony najjeżdżanej przez pojazdy. Jeśli punktowy element znacznikowy jest wykonany z dwu lub więcej części, każda z nich powinna być usuwalna tylko za pomocą narzędzi polecanych przez producenta. Wysokość punktowego elementu nie może być większa od 25 mm. Barwa, w przypadku oznakowania trwałego, powinna być biała lub czerwona, a dla oznakowania czasowego – żółta zgodnie z załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7].

2.6.7. Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

2.7. Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do oznakowania cienko- i grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego oznakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze, dla:
farb wodorozcieńczalnych od 5°C do 40°C,
farb rozpuszczalnikowych od -5°C do 25°C,
pozostałych materiałów - poniżej 40°C.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania oznakowania poziomego

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu, zaakceptowanego przez Inżyniera: szczotek mechanicznych (zaleca się stosowanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające) oraz szczotek ręcznych,

frezarek,

sprężarek,

malowarek,

układarek mas termoplastycznych i chemoutwardzalnych,

wyklejarek do taśm,

sprzętu do badań, określonego w SST.

Wykonawca powinien zapewnić odpowiednią jakość, ilość i wydajność malowarek lub układarek proporcjonalną do wielkości i czasu wykonania całego zakresu robót.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Przewóz materiałów do poziomego znakowania dróg

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w opakowaniach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252 [2]. W przypadku materiałów niebezpiecznych opakowania powinny być oznakowane zgodnie z rozporządzeniem Ministra Zdrowia [13].

Farby rozpuszczalnikowe, rozpuszczalniki palne oraz farby i masy chemoutwardzalne należy transportować zgodnie z postanowieniami umowy międzynarodowej [14] dla transportu drogowego materiałów palnych, klasy 3, oraz szczegółowymi zaleceniami zawartymi w karcie charakterystyki wyrobu sporządzonej przez producenta. Wyroby, wyżej wymienione, nie posiadające karty charakterystyki nie powinny być dopuszczone do transportu.

Pozostałe materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi,

chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 [1] oraz zgodnie z prawem przewozowym.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 5. Nowe i odnowione nawierzchnie dróg przed otwarciem do ruchu muszą być oznakowane zgodnie z dokumentacją projektową.

5.2. Warunki atmosferyczne

W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5°C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

5.3. Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej. Nierówności, które nie wyróżniają się od starej nawierzchni i nie mają większego rozmiaru niż 15% powierzchni znakowanej, uznaje się za powierzchnie jednorodne. Dla powierzchni niejednorodnych należy w SST ustalić: rozmiary powierzchni niejednorodnej zgodnie z Systemem Oceny Stanu Nawierzchni (SOSN), odkształcenia nawierzchni (otwarte złącza podłużne, koleiny, spękania, przełomy, garby), wymagania wobec materiału do oznakowania nawierzchni i wymagania wobec Wykonawcy.

5.4. Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w SST i zaakceptowanego przez Inżyniera. Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

5.5. Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, można wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w dokumentacji projektowej, w załączniku nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7], SST i wskazaniach Inżyniera. Do wykonania przedznakowania można stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną. W przypadku odnawiania oznakowania drogi, gdy stare oznakowanie jest wystarczająco czytelne i zgodne z dokumentacją projektową, można przedznakowania nie wykonywać.

5.6. Wykonanie oznakowania drogi

5.6.1. Dostarczenie materiałów i spełnienie zaleceń producenta materiałów

Materiały do znakowania drogi, spełniające wymagania podane w punkcie 2, powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami SST, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

5.6.2. Wykonanie oznakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 minut do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w SST, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebień pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inżynier na wniosek Wykonawcy.

5.6.4. Wykonanie oznakowania drogi punktowymi elementami odblaskowymi

Wykonanie oznakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem. Przy wykonywaniu oznakowania punktowymi elementami „znacznikami CIVIL” należy zwracać szczególną uwagę na staranne mocowanie elementów do podłoża, od czego zależy trwałość wykonanego oznakowania. Nie wolno zmieniać ustalonego przez producenta rodzaju kleju z uwagi na możliwość uzyskania różnej jego przyczepności do nawierzchni i do materiałów, z których wykonano punktowe elementy znacznikowe. W

przypadku znakowania nawierzchni betonowych należy zastosować podkład (primer) poprawiający przyczepność przyklejanych punktowych elementów odblaskowych do nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową oznakowania poziomego jest m² (metr kwadratowy) powierzchni naniesionych oznakowań lub liczba umieszczonych punktowych znaczników.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

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

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami

Inżyniera

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 9. Ponadto Zamawiający powinien tak sformułować umowę, aby Wykonawca musiał doprowadzić oznakowanie do wymagań zawartych w SST w przypadku zauważenia niezgodności.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² wykonania robót obejmuje:

prace pomiarowe, roboty przygotowawcze i oznakowanie robót,

przygotowanie i dostarczenie materiałów,

oczyszczenie podłoża (nawierzchni),

przedznakowanie,

naniesienie powłoki znaków na nawierzchnię drogi o kształtach i wymiarach zgodnych z dokumentacją projektową i załącznikiem nr 2 do rozporządzenia Ministra Infrastruktury [7],

ochrona znaków przed zniszczeniem przez pojazdy w czasie prowadzenia robót,

przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. przepisy związane

10.1. Normy

D - 08.01.01 KRAWĘŻNIKI BETONOWE

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników betonowych wraz z wykonaniem ław podczas robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Ogólna specyfikacja techniczna (ST) jest materiałem pomocniczym do opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia krawężników betonowych typu ulicznego i typu drogowego (wtopionych) na ławach betonowych, żwirowych, tłuczniowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężnik betonowy – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie lub na różnych poziomach,

1.4.2. Wymiar nominalny – wymiar krawężnika określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchylek.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” pkt 2. 2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

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

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu krawężników na ławach można stosować następujące materiały:

- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i do zapraw,
- wodę,
- materiały do wykonania ławy.

2.2.3. Krawężniki betonowe

2.2.3.1. Wymagania ogólne wobec krawężników

Krawężniki betonowe mogą mieć następujące cechy charakterystyczne:

- krawężnik może być produkowany:
 1. z jednego rodzaju betonu,
 2. z różnych betonów zastosowanych w warstwie konstrukcyjnej oraz w warstwie ścieralnej (która na całej powierzchni deklarowanej przez producenta jako powierzchnia widoczna powinna mieć minimalną grubość 4 mm),
- skośne krawędzie krawężnika powyżej 2 mm powinny być określone jako fazowane, z wymiarami deklarowanymi przez producenta,
- krawężnik może mieć profile funkcjonalne i/lub dekoracyjne (których nie uwzględnia się przy określaniu wymiarów nominalnych krawężnika); zalecana długość prostego odcinka krawężnika wraz ze złączem wynosi 1000 mm,
- powierzchnia krawężnika może być obrabiana, poddana dodatkowej obróbce lub obróbce chemicznej,
- płaszczyzny czołowe krawężników mogą być proste lub ukształtowane w sposób ułatwiający układanie lub ryglowanie (przykłady w zał. 1),
- krawężniki łukowe mogą być wykonane jako wypukłe lub wklęsłe (przykłady w zał. 2),
- rozróżnia się dwa typy krawężników (przykłady w zał. 3):
 1. uliczne, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na różnych poziomach (np. jezdni i chodnika),
 2. drogowe, do oddzielenia powierzchni znajdujących się na tym samym poziomie (np. jezdni i pobocza).

2.2.3.2. Wymagania techniczne wobec krawężników

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [5] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, ≥ 4 mm i ≤ 10 mm Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, ≥ 3 mm, ≤ 5 mm, - dla innych części: $\pm 5\%$, ≥ 3 mm, ≤ 10 mm
1.2	Dopuszczalne odchyłki	C	

	od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300 mm 400 mm 500 mm 800 mm		± 1,5 mm ± 2,0 mm ± 2,5 mm ± 4,0 mm		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne				
2.1	Odporność na zamrażanie/ rozmrężanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m², przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m²		
2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa wytr.	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			1	3,5	> 2,8
			2	5,0	> 4,0
			3	6,0	> 4,8
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	Klasa odpor - ności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			1	Nie określa się	
			3	≤ 20000 mm³/5000 mm²	
			4	≤ 18000 mm³/5000 mm²	
2.5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadekla-rować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w nor-malnych warunkach użytkowania krawężnika jest zada-walająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	3. powierzchnia krawężnika nie powinna mieć rys i odprysków, 4. nie dopuszcza się rozwarstwień w krawężnikach dwuwarstwowych 5. ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne		

3.2	Tekstura	J	<p>11. krawężniki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury,</p> <p>12. tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta przez odbiorcę,</p> <p>13. różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne</p>
3.3	Zabarwienie	J	<p>a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element,</p> <p>b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę,</p> <p>c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne</p>

W przypadku zastosowań krawężników betonowych na powierzchniach innych niż przewidziano w tablicy 1 (np. przy nawierzchniach wewnętrznych, nie narażonych na kontakt z solą odładzającą), wymagania wobec krawężników należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1340 [5].

2.2.3.3. Składowanie krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długości min. 5 cm większej od szerokości krawężnika.

2.2.4. Materiały na podsypkę i do zapraw

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to należy stosować następujące materiały:

a) na podsypkę piaskową

- c) piasek naturalny wg PN-B-11113 [10], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
- d) piasek łamany (0,075÷2) mm, mieszanek drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [9],

b) na podsypkę cementowo-piaskową i do zapraw

- mieszanek cementu i piasku: z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [10], cementu 32,5 spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [3] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250 [11]. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [12].

1. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężnik należy stosować, dla:

- 8. ławy betonowej – beton klasy C12/15 lub C8/10 wg PN-EN 206-1 [4], a tymczasowo B15 i B10 wg PN-88/B-06250 [6],
- 9. ławy żwirowej – żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [8],
- 10. ławy tłuczniowej – tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [9].

2.2.5. Masa zalewowa w szczelinach ławy betonowej i spoinach krawężników

Masa zalewowa, do wypełniania szczelin dylatacyjnych, powinna odpowiadać wymaganiom ST D-05.03.04a [2].

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- a) betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- b) wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12]. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem. Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Zasady wykonywania robót

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

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

- roboty przygotowawcze,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników,
- wypełnienie spoin,
- roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

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

- c) ustalić lokalizację robót,
- d) ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- e) usunąć przeszkody, np. słupki, pacholki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- f) ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- g) określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ławy

5.4.1. Koryto pod ławę

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.4.2. Ława betonowa

Ławę betonową zwykłą w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławę betonową z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-63/B-06251 [7], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.5. Ustawienie krawężników betonowych

5.5.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłucznem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

5.5.2. Ustawienie krawężników na ławie żwirowej lub tłuczniowej

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.5.3. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

5.5.4. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej. Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.6. Roboty wykończeniowe

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

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

6.2.1 uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),

6.2.2.ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 (tablicy 1),

6.2.3. sprawdzić cechy zewnętrzne krawężników.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego krawężników należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i ustaleniami PN-EN 1340 [5].

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,

b) wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej,

c) równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] 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.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 ST D-00.00.00 „Wymagania ogólne” [1] oraz niniejszej ST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1 m krawężnika obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- wykonanie podsypki,
- ustawienie krawężników z wypełnieniem spoin i zalaniem szczelin według wymagań dokumentacji projektowej, SST i specyfikacji technicznej,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- obowiązujące normy

D - 08.02.01
BETONOWE OBRZEŻA CHODNIKOWE

1. WSTEP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego podczas realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. 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

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. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 [9] i BN-80/6775-03/01 [8],
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

2.3. Betonowe obrzeża chodnikowe - klasyfikacja

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

- obrzeże niskie (On),
- obrzeże wysokie (Ow)

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

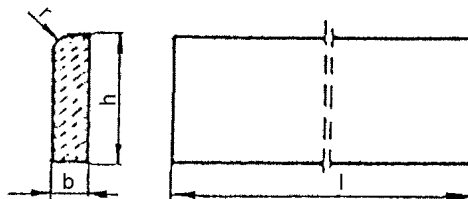
- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1: obrzeże On - I/6/20/75 BN-80/6775-03/04 [9].

2.4. Betonowe obrzeża chodnikowe - wymagania techniczne

2.4.1. Wymiary betonowych obrzeży chodnikowych

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.



Rysunek 1. Kształt betonowego obrzeża chodnikowego

Tablica 1. Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	l	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

2.4.2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy 2.

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

2.4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczerby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max	2	2
	długość, mm, max	20	40
	głębokość, mm, max	6	10

2.4.4. Składowanie

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków. Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z

zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

2.4.5. Beton i jego składniki

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 [2], klasy B 25 i B 30.

2.5. Materiały na ławę i do zaprawy

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

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 ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

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 obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

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. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1]. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

5.4. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

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 wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [4]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów wymienionych w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego - zgodnie z wymaganiami pkt 5.4, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,

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) ustawionego betonowego obrzeża chodnikowego.

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 pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

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 wykonania 1 m betonowego obrzeża chodnikowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie obrzeża,
- wypełnienie spoin,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązujące normy i przepisy

D - 08.03.01
STALOWE OBRZEŻA PARKOWE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem stalowego obrzeża parkowego podczas realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Niniejsza specyfikacja techniczna (ST) stosowana będzie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku – strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem stalowego obrzeża parkowego.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeża parkowe - prefabrykowane płaskowniki stalowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji na terenie tarasu środkowego.

1.4.2. 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

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. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- Ocynkowane płaskowniki stalowe odpowiadające wymaganiom polskich i europejskich norm,
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701 [7],
- piasek do zapraw wg PN-B-06711 [3].

2.4. wymagania techniczne

2.4.1. Wymiary

Kształt obrzeży stalowych przedstawiono na rysunkach szczegółów konstrukcyjnych dokumentacji projektowej. Należy stosować stal ocynkowaną. Kształt oraz wymiary kotew stalowych przedstawiono na rysunkach szczegółów konstrukcyjnych dokumentacji projektowej.

2.5. Materiały na ławę i do zaprawy

Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom podanym w OST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe” pkt 2.

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 ustawiania obrzeży

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu drobnego sprzętu pomocniczego.

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 obrzeży

Stalowe obrzeża parkowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport pozostałych materiałów podano w ST D-08.01.01 „Krawężniki betonowe”.

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. Wykonanie koryta

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1]. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

5.3. Podłoże lub podsypka (ława)

Ława powinna być wykonana z chudego betonu i zgodna z rysunkami szczegółów konstrukcyjnych zawartych w dokumentacji projektowej.

5.4. Ustawienie obrzeży

Obrzeża należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Płaskownik stalowy należy oprzeć na kotwach stalowych w rozstawie co 1m zakotwionych w ławie batonowej.

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.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- d) koryta pod podsypkę (ławę) - zgodnie z wymaganiami pkt 5.2,
- e) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku - zgodnie z wymaganiami pkt 5.3,

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) ustawionego obrzeża

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 pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.

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 wykonania 1 m stalowego obrzeża obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów,
- wykonanie koryta,
- rozścielenie i ubicie podsypki,
- ustawienie kotew stalowych w rozstawie co 1m
- ustawienie płaskownika,
- obsypanie zewnętrznej ściany obrzeża,
- wykonanie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Obowiązujące normy i przepisy

08.04.01
KRAWĘŻNIKI PERONOWE POLIMEROBETONOWE

1. WSTEP

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem krawężników do wykonania krawędzi przystankowych i krawędzi przejść dla pieszych podczas realizacji robót drogowych dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania SST

Szczegółowa specyfikacja techniczna (SST) stanowi o dokumencie przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (±5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z ustawieniem krawężników:

- przystankowych polimerobetonowych na ławie betonowej z oporem,
- na krawędzie przejść dla pieszych polimerobetonowych na ławie betonowej,

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Krawężniki przystankowe - prefabrykowane elementy do wykonania krawędzi peronu przystankowego dla autobusów

- specjalnie ukształtowanym licu umożliwiającym bezpieczne podejście autobusu do samej krawędzi peronu ograniczające krawędź peronu z górną powierzchnią z nadaną teksturą antypoślizgową.

1.4.2. Krawężniki na krawędzie przejść dla pieszych - prefabrykowane elementy do wykonania krawędzi przejść dla pieszych o specjalnie ukształtowanej powierzchni antypoślizgowej.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

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

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

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

2.2. Stosowane materiały

Materiałami stosowanymi są:

- 1) krawężniki polimerobetonowe,
- 2) piasek na podsypkę i do zapraw,
- 3) cement do podsypki i zapraw,
- 4) woda,
- 5) materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

2.3. Krawężniki polimerobetonowe - klasyfikacja

2.3.1. Typy

c) zależności od przeznaczenia rozróżnia się następujące typy krawężników:

d) Typ podstawowy,

Krawężnik szerokości 43,5cm, wysokości 31,4; 33,4cm; 36,4; lub 39,4cm i długości standardowej 100cm (wymiar znamionowy łącznie ze spoiną). Wysokość w świetle krawężnika może wynosić 16cm, 18cm, 21cm lub 24cm

- Krawężniki przejściowe

Krawężniki do wykonania przejścia z przekroju przystankowego do standardowego przekroju krawężnika ulicznego lub drogowego. Do wykonania ramp przejściowych z przekroju przystankowego na przekrój przejścia dla pieszych. Ilość elementów oraz długości krawężników jest dostosowywana i wykonywana indywidualnie do sytuacji w terenie

Budowa układu drogowego SSE przy DK-44 w Bieruniu

- Krawężniki płaskie

Krawężniki do wykonania krawędzi przejść dla pieszych szerokości 30 lub 43,5cm wysokości od 18 do 21cm. Podstawowa długość elementu wynosi 100cm (wymiar znamionowy łącznie ze spoiną)

2.3.2. Rodzaje

14. zależności od kształtu przekroju poprzecznego rozróżnia się następujące rodzaje krawężników betonowych:

15. proste

16. łukowe (łuk wewnętrzny i zewnętrzny)

17. przejściowe

2.3.3. Odmiany

- zależności od technologii i produkcji krawężników betonowych, rozróżnia się odmiany: 1 - krawężnik betonowy standardowy (biały)
2 - krawężnik betonowy barwiony (kolory z palety RAL)

2.4. Krawężniki polimerobetonowe - wymagania techniczne

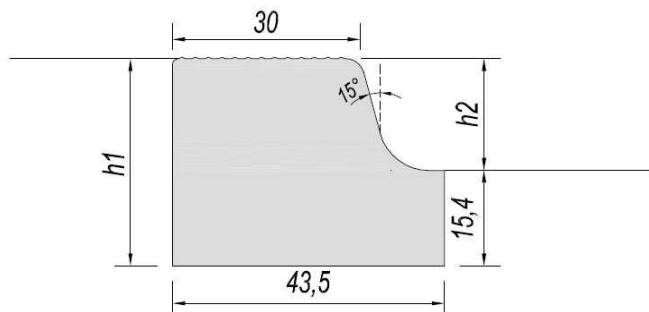
2.4.1. Kształt i wymiary

Kształt krawężników przedstawiono na rysunku 1, a wymiary podano w tablicy 1.

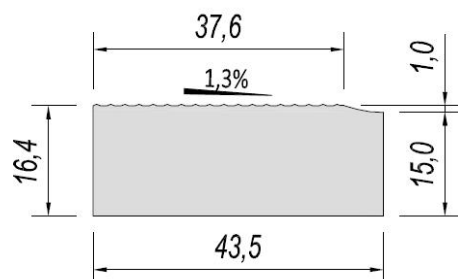
Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy 2.

rys. 1. Wymiarowanie krawężników

Typ podstawowy



Krawężnik płaski



Tablica 1. Wymiary krawężników betonowych:

Typ krawężnika	Wymiary krawężników, cm			
	l	b	h1	h2
Typ podstawowy	100	43,5	31,4 33,4 36,4	16 18 21
Krawężnik przejściowy	100	43,5	18-39,4	
Krawężnik płaski	100	30-43,5	18-21	

Tablica 2. Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm
l	± 2
b, h1, h2	± 2

2.4.2. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej.

Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01 [14], nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 3.

Tablica 3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		1 1
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie boczne (ścieralne), mm	niedopuszczalne
	ograniczających pozostałe powierzchnie: - liczba max	1
	- długość, mm, max	5

	- głębokość, mm, max	1
--	----------------------	---

2.4.3. Wymagania techniczne

Wymagania techniczne stawiane krawężnikom betonowym określa PN-EN 1340 [5] w sposób przedstawiony w tablicy 1.

Tablica 1. Wymagania wobec krawężnika betonowego, ustalone w PN-EN 1340 [5] do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

	Właściwości fizyczne i mechaniczne											
1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m2, przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m2									
2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w oświadczeniu projektowej lub przez Inżyniera)	T	<table><tr><td colspan="2">Charakterystyczna</td><td>Każdy pojedynczy</td></tr><tr><td>Klasa</td><td>wytrzym.</td><td>wytrzymałość, MPa</td></tr><tr><td>2</td><td>5,0</td><td>> 4,0</td></tr></table>	Charakterystyczna		Każdy pojedynczy	Klasa	wytrzym.	wytrzymałość, MPa	2	5,0	> 4,0
Charakterystyczna		Każdy pojedynczy										
Klasa	wytrzym.	wytrzymałość, MPa										
2	5,0	> 4,0										
3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F										
			Krawężniki mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji									
4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	I	<table><tr><td></td><td colspan="2">Odporność przy pomiarze na tarczy</td></tr><tr><td>Klasa odporności</td><td>szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe</td><td>Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne</td></tr><tr><td>4</td><td>≤ 20 mm</td><td>≤ 18000 mm3/5000 mm2</td></tr></table>		Odporność przy pomiarze na tarczy		Klasa odporności	szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne	4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm3/5000 mm2
	Odporność przy pomiarze na tarczy											
Klasa odporności	szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne										
4	≤ 20 mm	≤ 18000 mm3/5000 mm2										
5	Odporność na poślizg/ poślizgnięcie	I	jeśli górna powierzchnia krawężnika nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania krawężnika jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.									

2.4.4. Składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości. Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość większa o co najmniej 5 cm niż szerokość krawężnika.

2.5. Beton i jego składniki

2.5.1. Beton do produkcji krawężników

Do produkcji krawężników należy stosować beton z dodatkiem polimerów wg PN-EN 206-1:2003 [2], klasy C 35/45.

Polimerobeton użyty do produkcji krawężników powinien charakteryzować się:

nasiąkliwością, poniżej 1%,

ścieralnością na tarczy Boehmego, dla gatunku 1: 0,1 mm,

dla gatunku 2: 0,2 mm, mrozoodpornością i

wodoszczelnością, zgodnie z normą PN-EN 206-1:2003 [2].

2.5.2. Cement

Cement stosowany do betonu powinien być cementem portlandzkim 52,5 spełniającym wymagania PN-EN 197-1:2002.[17] Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-6731-08:1988 [12].

2.5.3. Kruszywo

Kruszywo powinno odpowiadać wymaganiom PN-B-06712 [5]. Kruszywo należy przechowywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z kruszywami innych asortymentów, gatunków i marek.

2.5.4. Woda

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250 [11].

2.5.5. Dodatki

Polikarboksylan odpowiadający wymaganiom normy EN 934-2

Glicerol odpowiadający wymaganiom certyfikatu KOMO 1511-08-L

Pigment carbocrete (zawiesina węglowa) odpowiadający wymaganiom normy EN 12787

2.6. Materiały na ławy

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

- d) ławy betonowej - beton klasy C12/15 wg PN-EN-206-1 [2], którego składniki powinny odpowiadać wymaganiom punktu 2.5,
- e) ławy żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111 [7],
- f) ławy tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [8].

3 SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

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

Budowa układu drogowego SSE przy DK-44 w Bieruniu

3.2. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,
- żurawia samochodowego lub innego podnośnika o udźwigu do 500kg.
- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

• TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

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

4.2. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Krawężniki betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [12].

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

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

5.2. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050 [1].

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.3. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16].

5.3.1. Ława betonowa

Ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być

wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251 [3], przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.4. Ustawienie krawężników betonowych

5.4.1. Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Dolna krawędź wyokrąglenia krawężnika podstawowego powinna być ułożona na styk z powierzchnią jezdni. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony peronu powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana materiałami wg przyjętych na peronie lub przyległym chodniku konstrukcji nawierzchni lub też gruntem gdy krawężnik nie przylega do innych nawierzchni. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02 [16]. Krawężniki łukowe należy zamawiać pod konkretny wymiar promienia i długość bezpośrednio u producenta. Nie dopuszcza się docinania elementów na placu budowy.

5.4.2. Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej w momencie gdy beton nie jest jeszcze do końca związany.

5.4.4. Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 0,5 cm. Spoiny należy wypełnić albo elastyczną przekładką spoinową albo przy pomocy elastycznego uszczelnacza do spoin np. na bazie silikonów.

UWAGA: SPOIN NIE WOLNO WYPEŁNIAĆ ZAPRAWĄ CEMENTOWĄ

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

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

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

6.2.1. Badania krawężników

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia krawężników betonowych i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami

tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021 [6]. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.2.2. Badania pozostałych materiałów

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu krawężników betonowych powinny obejmować wszystkie właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

• 6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.2.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.

g) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy.

Tolerancje wymiarów wynoszą:

1. dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
2. dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.

h) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

11. Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m

12. Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 1 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

6. dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi $\pm 0,5$ cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
 7. dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,
 8. równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

• OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego krawężnika betonowego wraz z ławą betonową.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w STWIORB 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 pkt 6 dały wyniki pozytywne.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- d) wykonanie koryta pod ławę,
- e) wykonanie ławy,
- f) wykonanie podsypki.

g) PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

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

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m krawężnika polimerobetonowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta pod ławę,
- ew. wykonanie szalunku,
- wykonanie ławy,
- ustawienie krawężników
- wypełnienie spoin krawężników elastycznymi przekładkami,
- ew. zalanie spoin elastyczną masą zalewową,
- zasypanie zewnętrznej ściany krawężnika (materiałami wg przyjętych na peronie konstr. nawierzchni) i ubicie,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uporządkowanie terenu robót.

– PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Inne dokumenty

Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt - Warszawa, 1979 i 1982 r..

D 09.01.01 DRENAŻ FRANCUSKI

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.2. Zakres stosowania ST

Szczegółowa Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt.1.1. dla zadania pn. Budowa Parku Centralnego z parkingiem podziemnym na ok. 270 (± 5) samochodów w Gdyni. Etap II – część PARKU CENTRALNEGO między ul. Legionów a istniejącym pawilonem skateparku– strefa B.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem drenażu francuskiego w awanporcie dolnym śluży w celu odprowadzenia wody z powierzchni awanportu.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Drenaż - rowek wypełniony materiałem przepuszczalnym, służący do odprowadzenia wody.

1.4.2. Drenaż francuski - służący do odwodnienia warstw gruntu wzdłuż wykonanej płyty żelbetowej ścianek stalowych awanportu .

1.4.3. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST 001 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST 001 „Wymagania ogólne” pkt 1,6.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST 001 „Wymagania ogólne” pkt 2.

2.2. Rodzaje materiałów

Do wykonywania sączków podłużnych w rowach należy stosować kruszywa przepuszczalne, o wskaźniku wodoprzepuszczalności nie mniejszym niż 8 m/dobę:

piasek wg PN-B-11113 [2],

żwir i mieszanka wg PN-B-11111 [3],

tłuczeń wg PN-B-11112 [4].

geowłóknina o gramaturze 350 gr/m²

rura PCV fi 150

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST 001 „Wymagania ogólne” pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania sączków podłużnych w rowach

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

koparki,

ładowarki,

płytowej zagęszczarki wibracyjnej,

przewoźnego zbiornika na wodę,

ręcznego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST 001 „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 OST 001 „Wymagania ogólne” pkt 5.

5.2. Wykonanie drenażu francuskiego

Na awanporcie dolnym śluży wzdłuż płyty żelbetowej ścianki stalowe należy wykopać wykop o

szerokości min. 0,5 m i głębokości min. 1,0 m (od powierzchni płyty) . W wykopie ułożyć geowłókniną i wypełnić ją materiałem filtracyjnym z kruszywa łamanego i zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia zgodnego z dokumentacją projektową. Jako materiał filtracyjny należy stosować kruszywo łamane o uziarnieniu 16/63 mm. Kruszywo powinno spełniać wymagania normy PN-B 11112 Wykonany drenaż należy przykryć geowłókniną lub innym materiałem ochronnym zaakceptowanym przez Inżyniera. Geowłókninę układać długością w poprzek wykopu, łączyć na zakład szerokości 40 cm . Czoła drenażu zamykać geowłókniną na zamknięcie „pocztowe” Całość zasypać warstwą zabezpieczającą filtrującą z kruszywa naturalnego lub pospółki wg. PN-B 11111 z zagęszczaniem. Dopuszczalny spadek podłużny sączka wynosi od 1,0 % do 2,0 %. Układanie drenażu zaleca się wykonać niezwłocznie po wykopaniu wykopu dla zaplanowanego odcinka robót. Gdy dnem wykopu płynie woda w dużych ilościach, układanie należy przerwać do czasu zmniejszenia się strumienia wody dla uniknięcia naruszenia stabilności dna wykopu

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST 001 „Wymagania ogólne” pkt 6.

6.2. Badania i pomiary cech geometrycznych sączka podłużnego

W czasie prowadzenia robót Wykonawca będzie dokonywał:

sprawdzenia zgodności lokalizacji sączka,

pomiaru spadku podłużnego dna; dopuszczalna odchyłka różnicy wysokości początku i wylotu sączka wynosi $\pm 1 \%$,

pomiaru wymiarów sączka; tolerancja dla szerokości ± 5 cm,

tolerancja dla głębokości ± 2 cm,

badania wskaźnika wodoprzepuszczalności materiału odsączającego (filtracyjnego),

sprawdzenia zabezpieczenia sączka warstwą ochronną.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST 001 „Wymagania ogólne” pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanego sączka podłużnego.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST 001 „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 pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST 001 „Wymagania ogólne” pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m³ wykonanego sączka podłużnego obejmuje:

roboty pomiarowe i przygotowawcze,

wykopanie rowków,

dostarczenie materiałów,

wbudowanie i zagęszczenie materiałów,

ułożenie warstwy ochronnej,

zasypywanie sączka,

wycięcie otworu w ścianie stalowej awanportu,

wbudowanie rury PCV fi 150 jako odprowadzenie wody z drenażu do kanału .

przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Normy

- | | | |
|----|------------|---|
| 1. | PN-S-02204 | Odwodnienie dróg |
| 2. | PN-B-11113 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| 3. | PN-B-11111 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka |
| 4. | PN-B-11112 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych. |