

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

ST - 10.00

ROBOTY DROGOWE

Nazwy i kody robót według kodu numerycznego słownika głównego Wspólnego Słownika Zamówień (CPV)

Grupa robót – 45200000-9 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii ściekowej i wodnej

Klasa robót - 45230000-8 – Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei, wyrównywanie terenu

Kategoria robót - 45233000-9 – Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg

45233120-6 - Roboty w zakresie budowy dróg

1. WSTĘP.....	162
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	162
1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych	162
1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych.....	162
1.3.1. Roboty budowlane podstawowe.....	162
1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych.....	163
1.4. Określenia podstawowe.....	164
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót.....	165
2. MATERIAŁY.....	166
3. SPRZĘT	173
4. TRANSPORT.....	173
5. WYKONANIE ROBÓT.....	174
5.1. Ogólne warunki wykonania robót drogowych.....	174
5.2. Roboty rozbiórkowe	174
5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża.....	175
5.4. Warstwa odsączająca.....	176
5.7. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (BA) 0/16mm.....	178
5.8. Nawierzchnia z betonu asfaltowego (BA) - warstwa ścierna 0/12,8mm.....	181
5.10. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej	186
5.11. Krawężniki drogowe, betonowe i oporniki betonowe, ławy, obrzeża	188
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	188
6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	188
6.2. Kontrole i badania laboratoryjne.....	188
6.3. Badania jakości robót w czasie budowy.....	188
7. OBMIAR ROBÓT.....	198
8. ODBIÓR ROBÓT.....	198
9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	199
9.1. Ogólne wymagania	199
9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących.....	199
10. DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	199
10.1. Elementy dokumentacji projektowej.....	199
10.2. Normy	200
10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne.....	201
INFORMACJA AKTUALIZACYJNA O ASFALTACH WPROWADZONYCH NORMĄ PN-EN 12591:2004.....	201

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w zakresie projektowanych utwardzeń terenu oraz odtworzenia istniejących nawierzchni w ramach zadania inwestycyjnego: „*Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kłodzku*”

W celu pełnego zrozumienia zakresu robót, standardów materiałów i wykonania robót niniejszą Specyfikację Techniczną należy rozpatrywać łącznie z odpowiednimi rysunkami w części „Dokumentacja Projektowa” .

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

Specyfikację Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych, jako część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych, należy odczytywać i rozumieć w odniesieniu do robót objętych Kontraktem wskazanym w pkt 1.1.

1.3. Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych

1.3.1. Roboty budowlane podstawowe

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych dotyczą prowadzenia robót drogowych w zakresie projektowanych utwardzeń terenu oraz odtworzenia istniejących nawierzchni, w ramach zadania jak w punkcie 1.1.

Wymagania przedmiotowej STWiORB należy rozumieć i stosować w powiązaniu z niżej wymienionymi robotami:

Układ warstw projektowanych utwardzeń terenu – drogi i place:

- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o WP>35 i CBR.25, grub. 20cm,
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, stabilizowanego mechanicznie grub. 20cm (warstwy zagęszczać: max co 10cm),
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4, grub. 3cm,
- nawierzchnia z kostki brukowej, betonowej typu Behaton grub. 8cm.

Układ warstw projektowanych utwardzeń terenu – opaski obiektów:

- podsypka piaskowa, grub. 15cm,
- nawierzchnia z kostki brukowej, betonowej grub. 6cm.

Projektowane krawężniki drogowe, betonowe 30x15cm na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grub. 3cm (spoiny wypełnione zaprawą cementowo-piaskową) oraz na ławie z oporem, z betonu C12/15 (B15) grub. 15cm, szer. 35cm.

Projektowane obrzeża betonowe 30x8cm, na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grub. 3cm (spoiny wypełnione zaprawą cementowo-piaskową) oraz na ławie z oporem, z betonu C12/15 (B15) grub. 15cm, szer. 25cm.

Układ warstw odtworzenia nawierzchni asfaltowej:

- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o WP>35 i CBR.25, grub. 20cm,
- podbudowa pomocnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, stabilizowanego mechanicznie grub. 20cm (warstwę zagęszczać co 10cm),
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (BA) o uziarnieniu 0/16mm, grub. 5cm,
- nawierzchnia z betonu asfaltowego (BA) o uziarnieniu 0/12,8mm - warstwa ścieralna, grub. 4cm,
- umocnienie styku nawierzchni istniejącej z odtwarzaną taśmą kauczukowo-asfaltową, dodatkowo pod warstwę ścieralną należy zamontować geosiatkę szklaną szerokości 1,0m.

Odtwarzane krawężniki drogowe, betonowe (materiał nowy) na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grub. 3cm (spoiny wypełnione zaprawą cementowo-piaskową) oraz na ławie z oporem, z betonu C12/15 (B15) grub. 15cm, szer. 35cm.

Układ warstw odtworzenia nawierzchni z kostki brukowej, betonowej:

- warstwa odsączająca z piasku średnioziarnistego o WP>35 i CBR.25, grub. 20cm,
- podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego 0/31,5mm, stabilizowanego mechanicznie grub. 20cm (warstwy zagęszczać: max co 10cm),
- podsypka cementowo-piaskowa 1:4, grub. 3cm,
- nawierzchnia z kostki brukowej, betonowej (materiał z odzysku).

Odtwarzane krawężniki drogowe, betonowe (materiał z odzysku) na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 grub. 3cm (spoiny wypełnione zaprawą cementowo-piaskową) oraz na ławie z oporem, z betonu C12/15 (B15) grub. 15cm, szer. 35cm.

Układ warstw plantowania terenu i posiania traw:

- rozścielenie ziemi urodzajnej (uprzednio zdjętej - materiał z odzysku)
- trawnik wykonany siewem (w tym plantowanie ręczne i mechaniczne).

1.3.2. Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących oraz robót tymczasowych

Do wykonania robót budowlanych podstawowych niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze i pomocnicze,
- montaż i demontaż szalunków (np. przy wykonaniu elementów betonowych),

oraz prace towarzyszące:

- inwentaryzacja stanu istniejącego (pomiary geodezyjne i dokumentacja fotograficzna),
- wytyczenie i pomiary geodezyjne,
- transport materiałów na miejsce robót (oprócz materiałów z odzysku),
- transport materiałów z miejsca składowania (po rozbiórce) do miejsca wbudowania (dotyczy materiałów z odzysku),

- transport wewnętrzny w obrębie budowy,
- dowóz piasku i przygotowanie mieszanki stabilizowanej cementem,
- zagęszczenie i ubicie materiałów drogowych,
- pielęgnacja wykonanej nawierzchni,
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań w trakcie i po wykonaniu nawierzchni,
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót,
- inwentaryzacja powykonawcza,
- utrzymanie nawierzchni dróg dojazdowych w okresie ich eksploatacji.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne” oraz z określeniami podanymi w pozostałych STWiORB. Uwaga: Grubości warstw należy traktować jako grubości po zagęszczeniu. Ponadto:

Chodnik - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.

Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.

Droga tymczasowa (montażowa) - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

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

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

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

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

- *Warstwa ścieralna* - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
- *Warstwa wiążąca* - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- *Warstwa wyrównawcza* - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- *Podbudowa* - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- *Podbudowa zasadnicza* - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- *Podbudowa pomocnicza* - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozoochronną, odsączającą lub odcinającą.
- *Warstwa mrozoochronna* - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- *Warstwa odcinająca* - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- *Warstwa odsączająca* - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

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

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.

Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

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

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

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

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

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

gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, określona w normalnej próbie Proctora, zgodnie z PN-B-04481, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych, badania zgodnie z BN-77/8931-12 (Mg/m^3).

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

$$U = d_{60}/d_{10}$$

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% ziarn gruntu, (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% ziarn gruntu, (mm),

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

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

Podbudowa z chudego betonu - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej i stwardniałej mieszanki betonowej o wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż 6 MPa i nie większej niż 9 MPa po 28 dniach wiązania.

Chudy beton - materiał budowlany powstały przez wymieszanie mieszanki kruszyw z cementem w ilości 5÷7 % w stosunku do kruszywa oraz optymalnej ilości wody, który po zakończeniu procesu wiązania cementu osiąga wytrzymałość na ściskanie $R_{28}=6\div 9$ MPa.

Mieszanka mineralna - mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu

Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.

Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-bitumiczna o uziarnieniu równomiernie stopniowanym (ciągłym), ułożona i zagęszczona.

Podłoże pod warstwę asfaltową (bitumiczną) - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.

Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.

Kategoria ruchu (KR) - obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100kN) na obliczeniowy pas ruchu na dobę.

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.

Obrzeża betonowe - są to betonowe elementy prefabrykowane oddzielające chodnik od pobocza lub pasa gruntowego.

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

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i Poleceniami Inżyniera.

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00. „Wymagania ogólne.”

Roboty budowlane należy wykonywać zgodnie z przepisami BHP, warunkami odbioru robót ogólnobudowlanych i sztuka budowlaną.

Nazwa zamówienia: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kłodzku”

2. MATERIAŁY

2.1. Wymagania ogólne

Wszystkie materiały stosowane do wykonania robót muszą być zgodne z wymaganiami niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych i dokumentacji projektowej.

Do wykonania robót mogą być stosowane wyroby budowlane spełniające warunki określone w:

- ustawie Prawo budowlane (tekst jednolity Dz. U. z 2010 r. Nr 243, poz. 1623 z późniejszymi zmianami),
- ustawie z dnia 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 r. Nr 92, poz. 881),
- ustawie z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności (Dz. U. z 2002 r. Nr 166, poz. 1360, z późniejszymi zmianami).

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek posiadania dokumentacji wyrobu budowlanego wymaganej przez w/w ustawy lub rozporządzenia wydane na podstawie tych ustaw.

Materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom. Do wykonania robót drogowych należy stosować m.in. następujące materiały:

- kruszywo łamane o frakcji 0/31,5mm do wykonania warstw podbudowy i nawierzchni gruntowej, ulepszonej oraz kruszywo łamane 40-80mm i 0-20mm do wykonania poboczy - wg PN-EN 933-1:2012 i PN-EN 13043:2004/Ap1:2010,
- piasek na podsypki oraz warstwę odsączającą wg PN-EN 13242 +A1:2010,
- woda - woda technologiczna stosowana do wykonania betonów i stabilizacji gruntu, spełniająca wymagania normy PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody uzyskiwanej z produkcji betonu,
- beton C12/15 (B15) –ławy krawężników/oporników i obrzeży wg PN-EN 206-1:2003,
- cement wg PN-B 19707:2003,
- beton asfaltowy (BA) 0/16mm – warstwa wiążąca,
- beton asfaltowy (BA) 0/12,8mm – warstwa ścieralna,
- krawężnik drogowy 30x15cm, prefabrykowane belki betonowe stanowiące ograniczenie powierzchni dróg od powierzchni przyległych np. chodników, trawników itp., z betonu C25/30 (B30), odpowiadające wymaganiom wg PN-EN 1340:2004,
- obrzeża betonowe 30x8cm, prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji, z betonu C25/30 (B30), wg PN-EN 1340:2004,
- kostka brukowa, betonowa typu Behaton, grubości 8 cm, z betonu o wytrzymałości na ściskanie nie mniej niż 50 MPa dla klasy "50", wg PN-EN 1338:2005,
- materiały z odzysku,
- inne drobne materiały pomocnicze.

2.2. Wymagania dla podbudowy z kruszywa łamanego

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków lub ziarn żwiru większych od 8mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

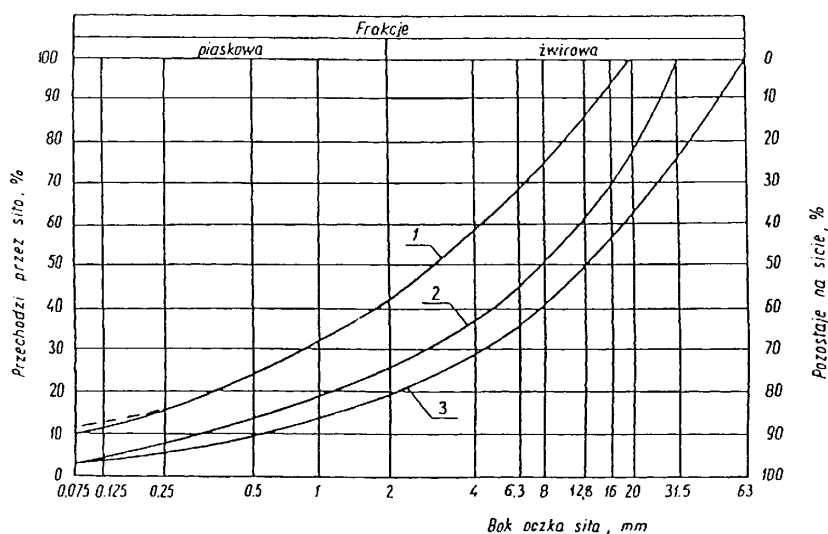
Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-EN 933-1:2012 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

- 1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę), podbudowę jednowarstwową,
- 1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę).

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

Rys. 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej



Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1:

L p.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	PN-B-06714
		30	40	30	35	30	35	
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714

	cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż							
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, %(m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714 PN-B-06714
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714
11	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,03	80 120	60 -	80 120	60 -	80 120	60 -	PN-S-06102

2.3. Wymagania dla cementu (przechowywanie)

Cement w workach, co najmniej trzywarstwowych, o masie np. 50 kg, można przechowywać do:

- 10 dni w miejscach zadaszonych na otwartym terenie o podłożu twardym i suchym;
- 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 stopy płaskie o liczbie warstw 12 (dla worków trzywarstwowych). Cement dostarczany luzem przechowuje się w magazynach specjalnych (zbiornikach stalowych, betonowych), przystosowanych do pneumatycznego załadowania i wyładowania.

2.4. Wymagania dla warstwy wiążącej (BA) 0/16mm

Rodzaje stosowanych asfaltów drogowych w zależności od kategorii ruchu podano w tabeli 2.

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961.

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tabeli 2.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Jeżeli w mieszance jest więcej niż 20% (m/m) grysów o charakterze kwaśnym (np. granitowych) wówczas do asfaltu powinien być dodany środek adhezyjny, którego rodzaj i ilość powinny być ustalone indywidualnie w zależności od zastosowanego asfaltu i grysów (nie dotyczy warstwy ścieralnej).

Tabela 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane zwykłe i granulowane z surowca skalnego oraz sztucznego (żuźle), wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4]	kl.I, II, III; gat.1,2	kl I, II; gat. 1, 2
2	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
3	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [14]	kl I, II III; gat 1, 2	kl I, II; gat. 1, 2
4	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	gat. 1, 2 ¹⁾
5	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 [9]	podstawowy, zastępczy,	podstawowy

	b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	pyły z odpylania, popioły lotne	pyły z odpylania ²⁾
6	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D70, D50	D70, D50
1) Stosunek piasku łamanego do naturalnego w mieszance mineralnej ≥ 1 2) Stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów z odpylania ≥ 1			

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

2.5. Wymagania dla nawierzchni z betonu asfaltowego (BA) - warstwa ścieralna 0/12,8mm

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965. Dla warstwy ścieralnej należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 3.

Należy stosować wypełniacz, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:196.

Tablica 3. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Wymagania wobec materiałów w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1lub KR 2	od KR 3 do KR 6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 [2], PN-B-11115:1998 [4] a) ze skał magmowych i przeobrażonych b) ze skał osadowych c) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze)	kl. I, II; gat.1, 2 jw. jw.	kl. I, II ¹⁾ ; gat.1 jw. ²⁾ kl. I; gat.1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996 [2]	kl. I, II; gat.1, 2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996 [1]	kl. I, II	-
4	Grys i żwir kruszony z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego wg WT/MK-CZDP 84 [15]	kl. I, II; gat.1, 2	kl. I; gat.1
5	Piasek wg PN-B-11113:1996 [3]	gat. 1, 2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961[9] b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratoryjnego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne	podstawowy - - -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965 [6]	D 50, D 70, D 100	D 50 ³⁾ , D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD-97 [13]	DE80 A,B,C, DP80	DE80 A,B,C, DP80
tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; - gat. 1; - tylko dolomity kl. I, gat.1 w ilości $\leq 50\%$ m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości $\leq 100\%$ m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego; - preferowany rodzaj asfaltu.			

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

Tabela 4. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591.

Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu	
		35/50	50/70

WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE				
Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE				
Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Środek adhezyjny

Należy zastosować środek adhezyjny polepszającego przyczepność asfaltu do kruszywa z grupy dwu lub trójamin. Środek adhezyjny powinien posiadać Aprobataę Techniczną dopuszczającą do stosowania w budownictwie drogowym.

a/ Wymagania:

- wzrost przyczepności w porównaniu z asfaltem wyjściowym - dla bazaltu co najmniej 20%,
- przyczepność do kruszywa asfaltu ze środkiem adhezyjnym w proporcji przewidzianej w recepturze co najmniej 75%,
- zawartość substancji katioaktywnych nie mniej niż 50%,
- odporność na rozpad termiczny – możliwość przechowywania asfaltu w temperaturze 180 °C przez co najmniej 1 dobę.

b/ Warunki stosowania:

- środek powinien być dodawany do asfaltu przy pomocy automatycznego dozownika wprowadzającego środek do lepiszcza bezpośrednio przed otoczeniem kruszywa w mieszalniku otaczarki. Układ powinien gwarantować pełne zmieszanie środka z asfaltem.
- w przypadku gdy środek adhezyjny jest w postaci łatwotopliwej pasty instalacja dozująca powinna posiadać skuteczny układ wstępnego podgrzewania.

c/ Opakowanie, transport i przechowywanie

Środek adhezyjny winien być pakowany w beczki polietylenowe lub blaszane, albo cysterny. Środek należy przewozić w opakowaniach jednostkowych krytymi środkami transportowymi lub w cysternach. Środek należy przechowywać w temperaturze nie wyższej niż 40°C, w miejscu osłoniętym od promieniowania słonecznego, pod zadaszeniem, w zamkniętych opakowaniach.

2.6. Wymagania dla nawierzchni z kostki brukowej, betonowej

W przypadku odtworzeń istniejących nawierzchni z kostki brukowej, betonowej kostkę brukową, betonową przewidziano jako materiał z odzysku. Do ponownego wbudowania nawierzchni z kostki brukowej betonowej należy używać materiałów nieuszkodzonych tj. nie wyszczerbionych, nie popękanych itp.

1. Jeżeli w trakcie prowadzenia prac uszkodzeniu ulegnie istniejący materiał nawierzchniowy j.w. Wykonawca wbuduje materiał identyczny fabrycznie nowy posiadający dokumenty potwierdzające dopuszczenie materiału do zastosowania na własny koszt.

2. Z uwagi na powyższe Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi szczególną uwagę poświęcić na inwentaryzację stanu istniejącego i bezwzględnie zgłosić ewentualne uszkodzenia nawierzchni przed rozpoczęciem robót. Nie zgłoszenie przedmiotowych uszkodzeń zakwalifikowane zostanie jako uszkodzenie nawierzchni powstałe podczas prowadzenia prac i w takim przypadku postępowanie przeprowadzone zostanie zgodnie z punktem 1.

Tablica 5. Wymagania wobec betonowej kostki brukowej, ustalone wg PN-EN 1338:2005 do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu:

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie	
1	Kształt i wymiary			
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość szerokość grubość ± 2 ± 2 ± 3 ± 3 ± 3 ± 4	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 300 mm 400 mm	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość 1,5 1,0 2,0 1,5	
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne			
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających (wg klasy 3, zał. D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 1,0 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m ²	
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 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy	
			szerokiej ściernej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			≤ 23 mm	≤ 20 000mm ³ /5000 mm ²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana – zadawalająca 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		c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub	

	być warstwa ścierna lub cały element)		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 tabelicy 5 (np. na nawierzchniach wewnętrznych nie narażonych na kontakt z solą odladzającą), wymagania wobec kostki należy odpowiednio dostosować do ustaleń PN-EN 1338:2005.

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.

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

2.7. Wymagania dla materiałów na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni

Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin oraz szczelin w nawierzchni:

a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnię:

- piasek naturalny wg PN-EN 13242+A1:2010,
- piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242+A1:2010.

b) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnię:

- mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242+A1:2010, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2012 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 13242+A1:2010.

c) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej:

- piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13242+A1:2010,
- piasek łamany (0,075÷2) mm wg PN-EN 13242+A1:2010.

d) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej:

- zaprawę cementowo-piaskową 1:4.

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;
- do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszankę cementowo-piaskową 1:8 lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

2.8. Wymagania dla geosiatki szklanej

Wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%). Wytrzymałość na rozciąganie w poprzek [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%).

2.9. Wymagania dla elementów betonowych, prefabrykowanych

Wyprodukowane metodą wibroprasowania, przeznaczone dla budownictwa drogowego, klasa wytrzymałości „50”, gatunek 1, kolor i kształt zgodny z projektem oraz właściwą Aprobata Techniczną IBDiM, nasiąkliwość poniżej 5%.

W przypadku odtworzeń nawierzchni krawężniki drogowe, betonowe przewidziano jako materiały z odzysku. Do ponownego wbudowania należy używać materiałów nieuszkodzonych tj. nie wyszczerbionych, nie popękanych itp.

1. Jeżeli w trakcie prowadzenia prac uszkodzeniu ulegnie istniejący krawężnik drogowy, betonowy Wykonawca wbuduje materiał identyczny fabrycznie nowy posiadający dokumenty potwierdzające dopuszczenie materiału do zastosowania na własny koszt.

2. Z uwagi na powyższe Wykonawca przed przystąpieniem do robót musi szczególną uwagę poświęcić na inwentaryzację stanu istniejącego i bezwzględnie zgłosić ewentualne uszkodzenia przed rozpoczęciem robót. Nie zgłoszenie przedmiotowych uszkodzeń zakwalifikowane zostanie jako uszkodzenie powstałe podczas prowadzenia prac i w takim przypadku postępowanie przeprowadzone zostanie zgodnie z punktem 1.

Wymagania dla krawężników drogowych, betonowych i obrzeży betonowych:

- nasiąkliwość betonu w krawężniku/obrzeżu nie powinna być większa niż 4%,
- ścieralność na tarczy Boehmego – 3 mm,
- mrozoodporność (F150 po 125 cyklach), zgodnie z normą PN-B-06250.

Ława betonowa z oporem i zwykła

Ława betonowa z oporem pod krawężnik, drogowy, betonowy, oporniki betonowe oraz obrzeże betonowe powinna być wykonana z betonu klasy C12/15 (B15) w klasie ekspozycji X0.

Kruszywo (piasek, żwir, grys) – wymagania jak w PN-EN 933-1:2012 i PN-EN 13043:2004/Ap1:2010,

3. SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące maszyn budowlanych określono w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych stosować m.in. następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inżyniera, sprzęt:

- równiarki lub układarki kruszywa,
- układarka mas bitumicznych,
- mieszarka do betonu;
- walce gładkie, stalowe, statyczne,
- walce ogumione, ciężkie
- sprężarki i skraparki,
- zagęszczarki płytowe, wibracyjne, ubijaki ręczne lub mechaniczne,
- ładowarki do załadunku i transportu materiałów sypkich, spychania i zwałowania,
- szczotek mechanicznych lub innych urządzeń czyszczących,
- ubijaków mechanicznych lub małych walców wibracyjnych do zagęszczania w miejscach trudnodostępnych,
- koparki,
- spycharki,
- przewoźnych zbiorników na wodę,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym,
- narzędzia brukarskie,

oraz inny sprzęt odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w Projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inżyniera.

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

Sprzęt używany do realizacji robót powinien być zgodny z ustaleniami ST, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Wykonawca dostarczy Inżynierowi kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania zgodnie z jego przeznaczeniem.

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 "Wymagania ogólne".

Do transportu materiałów i sprzętu budowlanego należy stosować m.in. następujące, sprawne technicznie i zaakceptowane przez Inżyniera środki transportu:

- samochód samowyładowczy, ciężarowy 10÷20 Mg,
- samochód skrzyniowy, ciężarowy 5÷10 Mg,
- betonomieszarki samochodowe 10÷15 m³,
- cementowóz samojezdny 10÷15 Mg,

- samochód ciężarowy, skrzyniowy 10÷15 Mg,
- samochód dostawczy 3÷5 Mg,
- samochód ciężarowy, samowyładowczy 10÷15 Mg, wyposażony w plandekę.

Uwaga:

Parametry sprzętu podane są orientacyjnie. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość robót i właściwości przewożonych towarów. Środki transportu winny być zgodne z ustaleniami STWiORB, PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację Inżyniera.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego (kołowego, szynowego, wodnego) tak pod względem formalnym jak i rzeczowym.

Materiały należy przewozić środkami transportu zapewniającymi uniknięcie uszkodzeń, odkształceń oraz zawilgocenia przewożonych materiałów. Materiały muszą być układane na środkach transportu i przewożone zgodnie z warunkami opracowanymi przez Producenta.

4.1. Transport mieszanek asfaltowych

Asfalt należy przewozić zgodnie z zasadami podanymi w PN-C-04024:1991.

- do transportu mieszanek asfaltowych wytwarzanych i wbudowywanych na gorąco używać wyłącznie wywrotek,
- czas transportu nie może przekraczać jednej godziny (około 30 km),
- użyte samochody winny być dużej ładowności tj. min.10Mg,
- powierzchnię wewnętrzną skrzyni wywrotek przed załadunkiem należy spryskać w niezbędnej ilości środkiem zapobiegającym przyklejaniu się mieszanki,
- mieszanka musi być przykryta podczas transportu,
- skrzynie wywrotek powinny być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku.

4.2. Transport pozostałych materiałów

Do transportu proponuje się użyć takich środków transportu, jak:

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- wywrotka;

Krawężniki drogowe, betonowe, obrzeże betonowe, kostka brukowa, betonowa itd. w czasie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne warunki wykonania robót drogowych

Ogólne warunki wykonania robót są zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 - „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami prawa Budowlanego, Norm Technicznych, decyzji udzielającej pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowień Kontraktu.

5.2. Roboty rozbiórkowe

Zakres prac rozbiórkowych:

- rozbiórka konstrukcji jezdni o nawierzchni asfaltowej (warstwa ścieralna + warstwa wiążąca + podbudowa + warstwa odsączająca),
- rozbiórka konstrukcji jezdni o nawierzchni z kostki brukowej, betonowej (warstwa ścieralna + podsypka + podbudowa + warstwa odsączająca),
- rozbiórka elementów jezdni takich jak: krawężniki i oporniki betonowe, drogowe na podsypce cementowo-piaskowej i ławie betonowej z oporem.

Oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym

Odcinki wykonywanych robót należy oznakować zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dnia 3 lipca 2003r w sprawie szczegółowych warunków technicznych dla znaków i sygnałów

świetlnych oraz urządzeń bezpieczeństwa ruchu i warunków ich umieszczenia na drogach (Dz.U. nr 220 z 2003 roku poz. 2181) – zał. nr 4.

Rozbiórka warstw nawierzchni bitumicznej oraz podbudowy z kruszyw itp.

Powyższe roboty należy wykonać zrywarką. Materiały uzyskane z rozbiórki nie powinny być mieszane w trakcie wykonywanych robót, transportu i składowania.

Rozbiórka krawężników i oporników

Należy wykonać ręcznie.

Rozbiórka nawierzchni z kostki betonowej, brukowej

Należy wykonać ręcznie.

Materiały rozbiórkowe za wyjątkiem materiałów przeznaczonych do ponownego wbudowania stanowią własność Wykonawcy i odtransportowane będą na jego składowisko przy zachowaniu ustaleń D. U. Nr 62 z dnia 20.06. 2001 Ustawa 628 z 27.04. 2001 „O odpadach”.

Odwodnienie pasa robót ziemnych

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

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

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

5.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca może przystąpić do profilowania i zagęszczania podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów uzbrojenia terenu oraz robót związanych z wymianą gruntu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Koryta pod jezdnie i chodniki wyprofilować zgodnie ze spadkami podłużnymi i poprzecznymi. W wykonanym korycie oraz wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, samochodowy.

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone z wszelkich odpadów oraz błota i rozluźnionego nadmiernie gruntu.

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

Jeżeli rzędne przed profilowaniem nie wymagają dowiezienia i wbudowania dodatkowego gruntu, to przed przystąpieniem do profilowania oczyszczonego podłoża, jego powierzchnię należy dogęścić 3–4 przejściami średniego walca stalowego, gładkiego lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego dogęszczenia przez wałowanie. Jakikolwiek nierówności powstałe przy zagęszczaniu powinny być naprawione przez Wykonawcę w sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Zagęszczenie podłoża należy kontrolować według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej zgodnie z PN 88/B-04481 (metoda I lub II).

Tabela 6. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s	
	Kategoria ruchu KR3÷KR6	Kategoria ruchu KR1÷KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1.00	1.00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych lub terenu	1.00	0.97

Wilgotność gruntu podłoża przy zagęszczeniu nie powinna różnić się od wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20% do +10%.

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. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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, to Wykonawca winien zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem.

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 ewentualne zleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

5.4. Warstwa odsączająca

Warstwę odsączającą należy wykonać z piasku średnioziarnistego o grubości warstwy 55cm. Powierzchnie podsypki należy wyrównać do wymaganego profilu. Zagęszczanie warstwy piasku - mechanicznie z polewaniem wodą do momentu uzyskania stopnia zgęszczenia $I_s \geq 1,0$. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm. Zagęszczać warstwami max. 20÷30cm, z każdorazowym badaniem wskaźnika zagęszczenia gruntu (I_s) dla każdej warstwy do momentu uzyskania wartości nie mniejszej niż 1,0.

Wbudowanie podsypki powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych w niezawilgocone koryto gruntowe. Zabrania się układania podsypki w deszczu.

Niedopuszczalne jest wykonywanie robót ziemnych w temperaturze przy której nie jest możliwe osiągnięcie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. Prac nie należy wykonywać w okresie zimowym.

Wszelkie manewry walca należy przeprowadzać płynnie, między innymi rozpoczęcie i zakończenie przejazdu, zmiana kierunku przejazdu nie może powodować szarpnięć.

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

5.5. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

Oczyszczenie i skropienie podbudowy z kruszywa łamanego oraz warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Oczyszczanie powierzchni

Powierzchnie warstw konstrukcyjnych nawierzchni, przed ułożeniem następnej warstwy powinna zostać oczyszczona z luźnego kruszywa i pyłu. Operację tę należy wykonać przy użyciu szczotki mechanicznej lub kompresora. Powierzchnia przed skropieniem powinna być sucha i czysta.

Skropienie bądź zagruntowanie powierzchni

Do skropienia należy zastosować emulsję szybkorozpadową K1-65 MP podgrzaną do temperatury około 700C. Zalecana ilość asfaltu w kg/m² po odparowaniu wody z emulsji wynosi dla różnych rodzajów warstw:

- podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie -0,5 ÷ 0,7,
- podbudowa z betonu asfaltowego -0,3 ÷ 0,5,
- warstwa wiążąca z betonu asfaltowego -0,1 ÷ 0,3

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

- 8,0 godzin w przypadku stosowania powyżej 1,0 kg/m² emulsji,
- 2,0 godzin w przypadku stosowania 0,5 ÷ 1,0 kg/m² emulsji,
- 0,5 godziny w przypadku stosowania 0,2 ÷ 0,5 kg/m² emulsji.

Nie dotyczy to powierzchni skrapianej układarką wyposażoną w rampę skrapiającą.

5.6. Podbudowa z kruszywa łamanego

Przygotowanie podłoża

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nie przenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem (1):

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

w którym:

D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,

d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2$$

w którym:

d_{50} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziarn gruntu podłoża, w milimetrach,

O_{90} - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O_{90} powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Wytwarzanie mieszanki kruszywa

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

Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki kruszywa

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Tabela 7. Wymagane wartości ugięć i nośności warstwy podbudowy z kruszywa łamanego:

Wyszczególnienie wartości	Wymagania
Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30cm w Mpa	
- wtórny E2	200
- stosunek modułów E2/E1	<2,2
Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem samochodu o obciążeniu 57,5 kN mierzone za pomocą belki Benkelmana	do 0,7 mm

Procedura badań wg „Instrukcji badań podłoża dla warstw podbudowy”.

Odcinek próbny

Co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 40 do 80 m². Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

Utrzymanie podbudowy

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

Zagęszczenie i obróbka powierzchni

Natychmiast po rozłożeniu i wyprofilowaniu mieszanki należy rozpocząć jej zagęszczanie.

Jakiegokolwiek operacje zagęszczenia i obróbki powierzchniowej muszą być zakończone przed upływem dwóch godzin od chwili dodania wody do suchej mieszanki.

Przerwy w zagęszczeniu warstw nie mogą przekraczać 30 minut. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00 przy oznaczeniu zgodnie z normą metodą Proctora według PN-B-04481, cylinder typu dużego, II metoda oznaczenia. Zalecana metodą pomiaru gęstości szkieletu mieszanki w podbudowie jest metodą piasku kalibrowanego.

Wilgotność mieszanki w chwili zakończenia zagęszczenia nie powinna odbiegać o +10%, - 20% od wilgotności optymalnej.

5.7. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (BA) 0/16mm

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej;
- doborze optymalnej ilości asfaltu;
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Tabela 8. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu:

Wymiar oczek sit #, mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2					KR 3 do KR 6	
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 31,5	od 0 do 25	od 0 do 20	od 0 do 16	od 0 do 12,8	od 0 do 31,5	od 0 do 25
Przechodzi przez: 38,1	100					100	
31,5	85÷100	100				85÷100	100
25,0	72÷100	87÷100	100			72÷100	87÷100
20,0	62÷88	76÷100	83÷100	100		62÷86	76÷100
16,0	53÷80	66÷93	70÷100	90÷100	100	53÷75	66÷90
12,8	45÷72	57÷86	59÷90	80÷100	89÷100	45÷66	57÷81
9,6	37÷63	48÷77	48÷80	68÷90	76÷100	37÷58	48÷71
8,0	33÷58	42÷71	42÷74	60÷83	69÷93	33÷53	42÷65
6,3	29÷53	36÷64	35÷65	53÷75	60÷85	29÷48	36÷58
4,0	23÷45	27÷53	27÷53	40÷60	47÷70	24÷40	27÷47
2,0	17÷35	19÷40	20÷40	26÷45	30÷51	17÷30	19÷35
zawartość ziarn > 2,0	(65÷83)	(60÷81)	(60÷80)	(55÷74)	(49÷70)	(70÷83)	(65÷81)
0,85	10÷26	12÷28	13÷29	17÷30	16÷34	10÷22	12÷24
0,42	6÷19	8÷20	8÷21	11÷22	9÷24	6÷17	7÷18
0,30	4÷16	6÷17	7÷18	9÷19	7÷20	5÷15	6÷15
0,18	3÷12	5÷13	5÷14	6÷14	5÷14	4÷11	5÷12
0,15	3÷11	5÷12	5÷13	6÷13	5÷12	4÷10	5÷11
0,075	3÷7	4÷8	4÷8	4÷8	4÷8	3÷6	4÷7
Orientacyjna zawartość asfal- tu w MMA, %, m/m	3,5÷4,5	3,8÷4,8	4,0÷5,2	4,0÷5,5	4,0÷5,8	2,8÷4,5	3,0÷4,7

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 9 Lp. od 1 do 5. Wykonana warstwa wiążąca z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 9 Lp. od 6 do 8.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145°C do 165°C ,
- dla D 70 od 140°C do 160°C ,

Tablica 9. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy wiążącej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pelzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 16,0 (≥ 22,0) ²⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, zagęszczonych 2x75 uderzeń ubijaka, kN	≥ 8,0	≥ 11,0
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 1,5 do 4,0	od 1,5 do 3,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 4,0 do 8,0	od 4,0 do 8,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	≤ 75,0	≤ 72,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm od 0 mm do 25,0 mm od 0 mm do 31,5 mm	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 6,0 od 8,0 do 10,0 od 9,0 do 16,0	od 8,0 do 14,0 od 9,0 do 16,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	od 4,5 do 9,0	od 4,5 do 9,0
oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [15], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.			

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej poniżej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140°C do 170°C,
- z D 70 od 135°C do 165°C.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej może być niższa o 10°C od minimalnej temperatury podanej powyżej.

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą od 0,2 do 1,0 kg/m².

Powierzchnie czołowe włączów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

Połączenie międzywarstwowe

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w ST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą od 0,3 do 0,5 kg/m².

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub odparowaniu upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego;
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampy otaczarki.

Warunki przystąpienia do robót

Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego może być wykonywana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i +10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 10.

Tablica 10. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m:

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Jw. 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

Wykonanie warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w pkt „Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej”.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie, zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 - 130° C.
- dla asfaltu D 70 - 125° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 9.

Złącza w warstwie wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze układanej następnej warstwy powinno być przesunięte względem złącza podbudowy – klinem odłamu 1:1.

5.8. Nawierzchnia z betonu asfaltowego (BA) - warstwa ścieralna 0/12,8mm

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki mineralnej;

- doborze optymalnej ilości asfaltu;
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

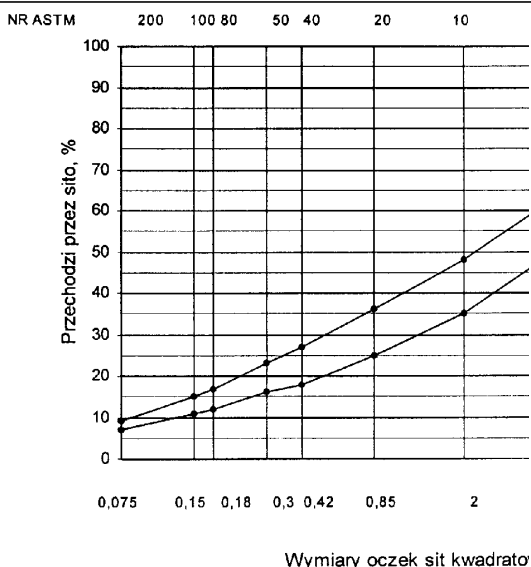
Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 11.

Tablica 11. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	od 0 do 20	od 0 do 16 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 20 ¹⁾	od 0 do 16	od 0 do 12,8
Przechodzi przez: 25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78+100	90+100		78+100	67+100	90÷100	100
12,8	68+93	80+100		68+85	52+83	80+100	87÷100
9,6	59+86	69+100	100	59+74	38+62	70+88	73+100
8,0	54+83	62+93	90÷100	54+67	30+50	63+80	66+89
6,3	48+78	56+87	78+100	48+60	22+40	55+70	57+75
4,0	40+70	45+76	60+100	39+50	21+37	44+58	47+60
2,0	29+59	35÷64	41+71	29+38	21+36	30+42	35+48
zawartość ziarn > 2,0	(41+71)	(36÷65)	(29+59)	(62+71)	(64+79)	(58+70)	(52+65)
0,85	20+47	26+50	27+52	20+28	20+35	18+28	25+36
0,42	13+36	19+39	18+39	13+20	17+30	12+20	18+27
0,30	10+31	17+33	15+34	10+17	15+28	10+18	16+23
0,18	7+23	13+25	13+25	7+12	12+24	8+15	12+17
0,15	6+20	12+22	12+22	6+11	11+22	7+14	11+15
0,075	5+10	7+11	8+12	5+7	10+15	6+9	7+9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0+6,5	5,0+6,5	5,5+6,5	4,5+5,6	4,3+5,4	4,8+6,0	4,8+6,5

1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego

Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej BA od 0 do 12,8 mm do warstwy ścieralnej nawierzchni drogi o obciążeniu ruchem od KR1 do KR2



Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tablicy 12 lp. od 1 do 5. Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tablicy 12 lp. od 6 do 8.

Tablica 12. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego:

Lp.	Właściwości	Wymagania wobec MMA i warstwy ścieralnej z BA w zależności od kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0 (≥18) ⁴⁾
2	Stabilność próbek wg metody Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 ²⁾	≥ 10,0 ³⁾
3	Odkształcenie próbek jw., mm	od 2,0 do 5,0	od 2,0 do 4,5
4	Wolna przestrzeń w próbkach jw., % v/v	od 1,5 do 4,5	od 2,0 do 4,0
5	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach jw., %	od 75,0 do 90,0	od 78,0 do 86,0
6	Grubość w cm warstwy z MMA o uziarnieniu: od 0 mm do 6,3 mm od 0 mm do 8,0 mm od 0 mm do 12,8 mm od 0 mm do 16,0 mm od 0 mm do 20,0 mm	od 1,5 do 4,0 od 2,0 do 4,0 od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0	od 3,5 do 5,0 od 4,0 do 5,0 od 5,0 do 7,0
7	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
8	Wolna przestrzeń w warstwie, % (v/v)	od 1,5 do 5,0	od 3,0 do 5,0

1) oznaczony wg wytycznych IBDiM, Informacje, instrukcje - zeszyt nr 48 [16], dotyczy tylko fazy projektowania składu MMA
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń ubijaka
3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń ubijaka
4) specjalne warunki, obciążenie ruchem powolnym, stacjonarnym, skanalizowanym, itp.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej.

Nazwa zamówienia: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kłodzku”

Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Jeżeli jest przewidziane dodanie środka adhezyjnego, to powinien on być dozowany do asfaltu w sposób i w ilościach określonych w receptce.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Temperatura asfaltu w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 od 145°C do 165°C ,
- dla D 70 od 140°C do 160°C ,
- dla D 100 od 135°C do 160°C ,
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 od 140°C do 170°C ,
- z D 70 od 135°C do 165°C ,
- z D 100 od 130°C do 160°C ,
- z polimeroasfaltem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 13.

Tabela 13. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe [mm]

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiążącą i wzmacniającą
1	Drogi klasy A, S i GP	6	9
2	Drogi klasy G i Z	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 13, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w tabelicy 14.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym.

Tabela 14. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

Lp.	Podłoże do wykonania warstwy z mieszanki betonu asfaltowego	Ilość asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, kg/m^2
Podłoże pod warstwę asfaltową		
1	Podbudowa/nawierzchnia tłuczniowa	od 0,7 do 1,0
2	Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	od 0,5 do 0,7
3	Podbudowa z chudego betonu lub gruntu stabilizowanego cementem	od 0,3 do 0,5
4	Nawierzchnia asfaltowa o chropowatej powierzchni	od 0,2 do 0,5

Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w tablicy 15.

Tablica 15. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

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

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

- 8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,;
- 2 h przy ilości od 0,5 do 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego;
- 0,5 h przy ilości od 0,2 do 0,5 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia jest nie niższa od +5° C dla wykonywanej warstwy grubości > 8 cm i + 10° C dla wykonywanej warstwy grubości ≤ 8 cm. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej na mokrym podłożu, podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru (V > 16 m/s).

Zarób próbny

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji.

Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego podano w tablicy 16.

Tablica 16. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m

Lp.	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1 lub KR 2	KR 3 do KR 6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # mm: 0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # 0,075mm	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

Wykonanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się bezzwłocznie zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

Nazwa zamówienia: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kłodzku”

- dla asfaltu D 50 - 130°C;
- dla asfaltu D 70 - 125°C;
- dla asfaltu D 100 - 120°C;
- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku osi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 12.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowo-kauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inżyniera.

Wzmocnienia połączeń istniejącej nawierzchni z nawierzchnią odtwarzaną

W miejscach styku nawierzchni istniejącej z nawierzchnią odtwarzaną zastosować taśmę kauczukowo-asfaltową, dodatkowo pod warstwę ścieralną należy ułożyć geosiatkę szklaną (pas szerokości 1,0 m), spełniającą warunki:

- wytrzymałość na rozciąganie wzdłużne [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%),
- wytrzymałość na rozciąganie w poprzek [kN/m]: 120 (przy wydłużeniu 3%).

5.10. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej

Przygotowanie podłoża

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi/istniejącymi spadkami. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie. Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania.

Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni obejmuje ułożenie warstwy ścieralnej na podsypce cementowo-piaskowej.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni obejmują:

- wykonanie podsypki cementowo-piaskowej,
- wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, oporników i/lub obrzeży),
- przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
- ułożenie nawierzchni z ubiciem,
- wypełnienie szczelin – spoin,
- pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym w terenie.

Krawężniki i oporniki drogowe lub obrzeża betonowe zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki brukowej betonowej. Przed ich ustawieniem, pożądane jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji obrzeży.

Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub z zakresem robót zgodnie z punktem 1.3. przedmiotowej ST.

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 ścislenie 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 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 o około 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Układanie nawierzchni

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub stanem istniejącym, a w przypadku braku wystarczających ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni nawierzchni Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m² wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie robót zaleca się stosować materiały dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru.

Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej 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 powinny 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. Materiały nawierzchni do układania mechanicznego nie mogą 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 brukarza, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Nawierzchnię z kostki brukowej betonowej układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety/zgodnej z inwentaryzacją, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia położona 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, opornikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy 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.).

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.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe.

Szerokość spoin pomiędzy elementami nawierzchni powinna wynosić od 3 mm do 5 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 nawierzchni spoiny należy wypełnić:

- zaprawą cementowo-piaskową, jeśli nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.
- Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, 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 wypełnieniu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

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.

5.11. Krawężniki drogowe, betonowe i oporniki betonowe, ławy, obrzeża

Pod krawężniki i oporniki oraz obrzeża i ławy krawężnikowe należy wykonać rowki poprzez ręczne odspojenie gruntu, wyrównanie dna i ścian wykopów oraz uformowanie poboczy z wyrównaniem do wymaganego profilu.

Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Krawężniki i oporniki ustawiać należy na podsypce cementowo - piaskowej 1:4 i na ławie betonowej C12/15 (B15). Ławy betonowe wykonać należy w deskowaniu, z ręcznym rozścieleniem, wyrównaniem i ubiciem mieszanki betonowej. Ławy należy pielęgnować przez polewanie wodą. W ławach co 50 m stosować szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Krawężniki i oporniki należy ustawiać i wyregulować według osi podanych punktów wysokościowych i/lub zgodnie ze stanem istniejącym. Spoiny krawężników i oporników nie powinny przekraczać 1cm, wypełniać należy żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową o ile nie podano sposobu w dokumentacji technicznej. Zewnętrzne ściany krawężnika i opornika zasypać piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym starannie ubitym. Pobocze uformować do wymaganego profilu. Krawężniki i oporniki obramowujące jezdnię powinny być ustawiane na ławach betonowych z oporem, wykonanych w szalowaniu. Rzędne wykonanych ław powinny być zgodne z niweletą i będą sprawdzane geodezyjnie co około 50m, odchylenie od rzędnych projektowanych nie może być większe niż 2 cm. Profil podłużny górnej powierzchni powinien być zgodny z niweletą drogi i będzie sprawdzany trzmetrową łątą brukarską Prześwit pomiędzy łątą a górną powierzchnią krawężnika i opornika nie może być większy niż 1 cm.

Obrzeża betonowe ustawiać na podsypce cementowo-piaskowej 1:4 i ławie betonowej C12/15 (B15) według osi podanych punktów wysokościowych. Wymagania dotyczące ław i obrzeży j.w. przy krawężnikach i opornikach.

Spoiny obrzeży betonowych nie powinny przekraczać 1cm, wypełniać należy żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową o ile nie podano sposobu w dokumentacji technicznej. Zewnętrzne ściany obrzeża betonowego zasypać piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym starannie ubitym. Pobocze uformować do wymaganego profilu.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

- ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST-00 „Wymagania ogólne”,
- wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów,
- wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na Terenie Budowy,
- wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

6.2. Kontrole i badania laboratoryjne

- badania laboratoryjne muszą obejmować sprawdzenie podstawowych cech materiałów podanych w niniejszej ST oraz wyspecyfikowanych we właściwych PN (EN-PN) lub Aprobatach Technicznych, a częstotliwość ich wykonania musi pozwolić na uzyskanie wiarygodnych i

- reprezentatywnych wyników dla całości wybudowanych lub zgromadzonych materiałów. Wyniki badań Wykonawca przekazuje Inżynierowi w trybie określonym w PZJ do akceptacji,
- b) Wykonawca będzie przekazywać Inżynierowi kopie raportów z wynikami badań nie później niż w terminie i w formie określonej w PZJ,
- c) badania kontrolne obejmują wszystkie roboty.

6.3. Badania jakości robót w czasie budowy

Badania jakości Robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

Wszystkie materiały do wykonania robót muszą odpowiadać wymaganiom Specyfikacji Technicznej, muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację Inżyniera.

6.3.1. Rozbiórka elementów jezdni

Kontroli podlega sposób wykonania robót rozbiórkowych, prawidłowości transportu i składowania materiałów uzyskanych podczas rozbiórki.

6.3.2. Wykonanie robót ziemnych (uzupełnienie wykopów)

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

Wypełnienie wykopów podsypką piaskową:

W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- badania przydatności gruntów do zasypki,
- badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw zasypki,
- badania zagęszczenia kolejnych warstw,
- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów w czasie wykonywania robót i po ich zakończeniu,
- dokładność wykonania wykopu (usytuowanie i wykończenie).

Dokładność wykonania robót

Dokładność wykonania robót ma być sprawdzana z zastosowaniem sprzętu geodezyjnego generującego dane numeryczne odpowiednie dla zastosowanego oprogramowania. Sprawdzenia należy wykonać w przekrojach oddalonych od siebie nie więcej niż 30 m. Badania te będzie prowadził Wykonawca w obecności Inspektora Nadzoru.

Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie wykonywało badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera. Tabela 17. Zakres badań:

Lp.	Rodzaje badań	Badania przed rozpocz. robót	Badania w czasie robót	Badania po wykonaniu budowli lub jej części	Laboratorium Wykonawcy
1	Sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową	-	+	+	+
2	Sprawdzenie kształtu przekroju poprzecznego i pochyleń skarp	-	+	+	+
3	Badanie odkształcalności podłoża nawierzchni	-	-	+	+
4	Badanie zagęszczenia i nośności gruntów	-	+	+	+

6.3.3. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża:

Nazwa zamówienia: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kłodzku”

1. Szerokość koryta - 1 raz na 100m
2. Równość podłużna – co 20m,
3. Równość poprzeczna - 1 raz na odcinku 100m,
4. Spadki poprzeczne *) – 1 raz na odcinku 100m,
5. Rzędne wysokościowe - co 100m
6. Ukształtowanie osi w planie *) - co 100m
7. Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża - w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m²

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

W zakres kontroli jakości wykonywania robót wchodzi:

- a/ sprawdzenie szerokości koryta i profilowanego podłoża, która nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm,
- b/ sprawdzenie nierówności podłużnych koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łata. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm,
- c/ sprawdzenie spadków poprzecznych koryta i profilowanego podłoża, które powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$,
- d/ sprawdzenie różnic pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta lub wyprofilowanego podłoża i rzędnymi projektowanymi/rzędnymi zgodnie ze stanem istn. nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm,
- e/ sprawdzenie osi w planie, która nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm,
- f/ sprawdzenie wskaźnika zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża który nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy – w punkcie 5.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-EN 1097-5:2008. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

Postępowanie z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie wykazujące większe odchylenia cech geometrycznych od wymaganych powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

6.3.4. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych

Kontrole i badania przed przystąpieniem do robót

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

Kontrole i badania w trakcie wykonywania robót

Badanie dokładności sprysku podłoża

Jednorodność skropienia powinna być sprawdzana wizualnie. Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza na odcinku próbnym.

Badania sprawdzające

Laboratorium Inżyniera będzie prowadziła badania sprawdzające z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

6.3.5. Podbudowa z kruszywa łamanego

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone dla kruszywa w punkcie 2.

Badania w czasie robót

Nazwa zamówienia: „Modernizacja oczyszczalni ścieków w Kłodzku”

Tabela 18. Częstotliwość oraz zakres badań:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	1 próbka na 100 m ²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.1.	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymogami. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481:1988 (metoda II), z tolerancją +10%, -20%.

Wilgotność należy określać wg PN-EN 1097-5:2008.

Zagęszczenie

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

W przypadku gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych i wykonywać nie rzadziej niż raz na 100 m² lub wg zaleceń Inżyniera.

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

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

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inżyniera.

Wymagania dotyczące cech geometrycznych

Tabela 19. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość	1 raz na 100m
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20m łątą
3	Równość poprzeczna	1 raz na 100m
4	Spadki poprzeczne*)	1 raz na 100m
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100 m
7	Grubość	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

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

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może różnić się od projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm. Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 15 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4 metrową łata lub planografem. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4 metrową łata.

Nierówności nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej i nawierzchni,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach należy dowiązać do stanu istniejącego, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Rzędne wysokościowe warstwy

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi/zgodnie ze stanem istniejącym (inventaryzacją stanu istniejącego) nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm.

Grubość warstwy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej/zgodnej z ST o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej i nawierzchni $\pm 10\%$
- dla podbudowy pomocniczej +10%, -15%.

- nośność warstwy

- moduł odkształcenia zgodny z poniższą tablicą 20 „cechy warstwy”,
- ugięcie sprężyste zgodny z poniższą tablicą 20 „cechy warstwy”,

Cechy warstwy – tablica 20:

Warstwy z kruszywa o wskaźniku w_{nos} nie mniejszym niż, %	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Wymagane cechy warstwy			
		Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami warstwy

- niewłaściwe cechy geometryczne warstwy

Wszystkie powierzchnie warstwy, które wykazują większe odchylenia od określonych jak wyżej powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

- niewłaściwa grubość warstwy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę warstwy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

- niewłaściwa nośność warstwy

Jeżeli nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

6.3.6. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego (BA) 0/16mm

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać pełne badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej w laboratorium zaakceptowanym przez Inżyniera i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tabeli 21. Tabela 21. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej.

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań prowadzonych przez laboratorium Wykonawcy
1.	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki z dziennej produkcji
2.	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3.	Właściwości asfaltu (penetracja oraz pierścień i kula)	Dla każdej dostawy (cysterny)
4.	Właściwości wypełniacza (przesiew)	1 na 100 Mg
5.	Właściwości kruszywa (uziarnienie, zapylenie, zawartość ziaren)	przy każdej zmianie
6.	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7.	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	Każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8.	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9.	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	Jeden raz dziennie
10.	Stabilność i osiadanie wg Marshalla	Jeden raz dziennie
11.	Moduł sztywności tylko na etapie projektowania	

Uziarnienie mieszanki mineralnej

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptce laboratoryjnej.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001: 1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w ST.

Badanie właściwości asfaltu

Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z tabelą w punkcie 2 „Materiały – Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego”

Badanie właściwości wypełniacza

Na każde 100 Mg użytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z tabelą w punkcie 2 „Materiały – Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego”

Badanie właściwości kruszywa

Z częstotliwością podaną w tabeli 22 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt. 2 „Materiały – Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego”

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej i Specyfikacji.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}\text{C}$. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce i Specyfikacji.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla z częstotliwością podaną w tabeli 22. Wyniki powinny spełniać minimalne wymagania.

Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wiążącej nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tabeli 22. Tabela 22. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego.

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 100m
2.	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3.	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na odcinku drogi o długości 100m
5.	Rzędne wysokościowe Ukształtowanie osi w planie	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m ²
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
9.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m ²
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową, odpowiednimi zapisami przedmiotowej ST, z tolerancją +5 cm.

Równość warstwy

Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy wiążącej z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 „Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą” nie powinny być większe niż: Drogi klasy A, S i GP - 9mm. Drogi klasy G i Z - 12mm. Drogi klasy L i D oraz palce i parkingi - 15mm

Spadki poprzeczne warstwy

Spadki poprzeczne warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego), z tolerancją $\pm 0,5\%$ i należy pomierzyć przy pomocy profilografu.

Rzędne wysokościowe

Wartości dopuszczalnych odchyień w stosunku do rzędnych projektowanych i/lub do rzędnych stanu istniejącego (inwentaryzacja stanu istniejącego) określa tabela 23.

Tabela 23.

Rodzaj warstwy konstrukcyjnej	Dopuszczalne odchylenie
1	2
Warstwa wiążąca	-1 +0 cm,

Ukształtowanie osi w planie

Oś warstwy wiążącej w planie powinna być usytuowana zgodnie z Dokumentacją Projektową i/lub ze stanem istniejącym (inventaryzacja stanu istniejącego) z tolerancją ± 5 cm.

Grubość warstwy

Grubość warstwy wiążącej powinna być zgodna z grubością projektową/ grubością zgodnie z zapisami przedmiotowej ST, z tolerancją $\pm 10\%$.

Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza warstwy wiążącej powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędź, obramowanie warstwy

Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

Wygląd warstwy

Wygląd warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej i ST.

6.3.7. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego (BA) 0/12,8mm

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania asfaltu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 24.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w ST. Dopuszcza się wykonanie badań innymi równoważnymi metodami. Dla każdej cysterny należy określić penetrację i temperaturę mięknięcia asfaltu. Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić uziarnienie i wilgotność wypełniacza.

Tablica 24. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Skład i uziarnienie mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
2	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
3	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
4	Właściwości kruszywa	przy każdej zmianie
5	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
6	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania

7	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
8	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie
lp.1 i lp.8 – badania mogą być wykonywane zamiennie wg PN-S-96025:2000		

Przy każdej zmianie kruszywa należy określić klasę i gatunek kruszywa.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej.

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ} \text{C}$.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podaje tablica 25.

Tablica 25. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1.	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku jezdni o długości 100m
2.	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łąką co 10 m
3.	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5 m
4.	Spadki poprzeczne warstwy	1 raz na odcinku drogi o długości 100m
5.	Rzędne wysokościowe Ukształtowanie osi w planie	Pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi wg dokumentacji budowy
6.	Grubość wykonywanej warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m ²
7.	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8.	Krawędź, obramowanie warstwy	Cała długość
9.	Wygląd warstwy	Ocena ciągła
10.	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 300m ²
11.	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową/inwentaryzacją stanu istniejącego, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w tablicy 26.

Tablica 26. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca	Warstwa wzmacniająca
1	Drogi klasy A, S i GP	4	6	9
2	Drogi klasy G i Z	6	9	12
3	Drogi klasy L i D oraz place i parkingi	9	12	15

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego), z tolerancją $\pm 0,5 \%$.

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową i/lub ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego) z tolerancją $\pm 1 \text{ cm}$.

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową/ grubością zgodną z zapisami przedmiotowej ST, z tolerancją $\pm 10\%$. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości do 2,5 cm dla której tolerancja wynosi $+5$ mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane a w miejscach gdzie zaszła konieczność obciążenia pokryte asfaltem.

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej.

6.3.8. Nawierzchnia z kostki betonowej brukowej

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;
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- spadek poprzeczny,
- grubość podsypki, tolerancja ± 1 cm,
- cechy geometryczne nawierzchni: sprawdzenie równości nawierzchni, profilu podłużnego i przekroju poprzecznego,
- sprawdzenie równoległości, szerokości i wypełnienie spoin,
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania).

Badanie pochylenia nawierzchni

Sprawdzanie pochylenia nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą niwelatora. Różnice pomiędzy pochyleniami rzeczywistymi a projektowanymi i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inventaryzacją stanu istniejącego) nie powinny być większe niż 0,2%.

Badanie rzędnych niwelety nawierzchni

Sprawdzanie rzędnych niwelety nawierzchni należy wykonać za pomocą niwelatora, na długości nie mniejszej niż 0,1 powierzchni odbieranej nawierzchni. Rzędne wysokościowe osi i krawędzi jezdni nie powinny się różnić od projektowanych i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inventaryzacją stanu istniejącego) więcej niż ± 1 cm.

Badanie równości nawierzchni

Sprawdzanie równości nawierzchni należy wykonywać za pomocą planografu w sposób ciągły, a w przypadku jego braku, za zgodą Inżyniera, łąką 4metrową, co najmniej w jednym losowo wybranym miejscu, na każde 50m² odebranej nawierzchni. Nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 5mm.

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z wyrobów j.w. przedstawia tabela 27. Tabela 27. 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 spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin

2	Badanie położenia osi nawierzchni w planie	Geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych
3	Rzędne wysokościowe, równość podłużna i poprzeczna, spadki poprzeczne i szerokość	Co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych

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

6.3.9. Krawężniki i oporniki, ławy, obrzeża

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;
- sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów prefabrykowanych.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Kontroli podlegają:

- sprawdzenie ław: zgodność profilu, wymiary ław, równość górnej powierzchni ław,
- sprawdzenie zagęszczenia ław,
- sprawdzenie odchylenia linii ław od projektowanego kierunku,
- sprawdzenie odchylenia krawężników i oporników oraz obrzeży od projektowanego kierunku i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego),
- sprawdzenie odchylenia niwelety górnej płaszczyzny krawężnika i opornika od niwelety projektowanej i/lub zgodnie ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego),
- sprawdzenie równości górnej powierzchni krawężników i oporników oraz obrzeży,
- dokładność wypełnienia spoin;

Badania równości górnej powierzchni

Sprawdzanie poprzez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100m ławy lub krawężnika (opornika, obrzeża) trzymetrowej łaty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy lub krawężnika (opornika, obrzeża) i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1cm.

Badanie wymiarów ław

Sprawdzenie w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m. Tolerancje wymiarów wynoszą: dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.

Badanie odchylenia ław od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie nie może przekraczać $\pm 2\text{cm}$ na każde 100m wykonanej ławy.

Badanie odchylenia krawężników, oporników i obrzeża od projektowanego kierunku

Dopuszczalne odchylenie od projektowanej niwelety i/lub niwelety zgodnej ze stanem istniejącym (inwentaryzacja stanu istniejącego), wynosi $\pm 1\text{cm}$ na każde 100m ustawionego krawężnika (opornika, obrzeża).

7. OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, dokonanych wg założeń ogólnych i szczegółowych ujętych w odpowiadających wykonywanym pracom KNR, KNNR, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w STWiORB i ujmuje się w książce obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne wymagania dotyczące odbioru robót podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST – 00.00 „Wymagania ogólne”.

Odbiorowi podlega wykonanie kompletnego elementu każdego z obiektów lub robót przewidzianych do wykonania Dokumentacją Projektową.

Odbiór jest potwierdzeniem wykonania robót zgodnie z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz obowiązującymi normami i przepisami prawa. Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

Ewentualne roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z Dokumentacją Projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania przyniosły pozytywne wyniki oraz przedstawione atesty pokrywają się z danymi w projekcie technicznym.

8.3. Odbiór częściowy robót

Ogólne zasady kontroli jakości podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, STWiORB i wymaganiami Inżyniera, jeżeli pomiary i badania dały pozytywne wyniki. Roboty poprawkowe Wykonawca przeprowadzi na własny koszt w terminie i zakresie ustalonym z Inżynierem.

9. OPIS SPOSOBU ROZLICZENIA ROBÓT - PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych ST - 00.00 „Wymagania ogólne”.

9.2. Opis sposobu rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Zgodnie z Dokumentacją należy wykonać zakres robót wymieniony w p.1.3. niniejszej ST. Płatności będą dokonywane na podstawie wycenionej tabeli „Tabela ceny” za zamknięte elementy robót i zgodnie z oceną jakości robót.

9.3. Cena wykonania robót

Cena będzie obejmować poza pracami podstawowymi wszystkie prace towarzyszące i roboty tymczasowe.

Cena wykonania robót drogowych obejmuje m.in.:

- prace geotechniczne,
- badania laboratoryjne materiałów wraz z opracowaniem dokumentacji,
- zakup i dostarczenie materiałów,
- dostarczenie sprzętu i urządzeń oraz ich składowanie,
- wykonanie robót drogowych objętych STWiORB,
- wykonanie innych niezbędnych prac,
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych,
- wykonanie określonych w postanowieniach Kontraktu badań, pomiarów i sprawdzeń robót,
- uporządkowanie terenu budowy po robotach.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

Roboty będą wykonywane w bezpieczny sposób, ściśle w zgodzie z Polskimi Normami (PN) lub odpowiednimi normami Krajów UE.

10.1. Elementy dokumentacji projektowej

Podstawą do wykonania robót są następujące elementy dokumentacji projektowej:

- Projekt Budowlany.
- Projekt Wykonawczy.
- Informacja dotycząca bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

10.2. Normy

Numer normy polskiej i odpowiadającej jej normy europejskiej i międzynarodowej	Tytuł normy
PN-EN 1436:2000 i zmiana PN-EN 1436:2000/A1 z kwietnia 2005	Materiały do poziomego oznakowania dróg. Wymagania dotyczące poziomych oznakowań dróg.
PN-EN 206-1:2003	Beton. Część 1: wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN-1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
PN-EN 1338:2005	Betonowa kostka brukowa. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1339:2005	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1340:2004	Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1342:2003	Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-EN 1343:2003	Krawężniki z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych. Wymagania i metody badań.
PN-B-11213:1997	Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, mostowe i drogowe..
PN-60/B-11104	Materiały kamienne. Brukowiec.
PN-88/B-04481	Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
PN-87/S-02201	Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwy, określenia.
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-84/S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
PN-S-96012:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem. Wymagania i badania.
PN-S-96013:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania.
PN-S-96014:1997	Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną. Wymagania i badania.
PN-57/S-06100 Zmiany BI 2/72 poz. 14.	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne
PN-57/S-06101	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z brukowca. Warunki techniczne
PN-58/S-96026	Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej nieregularnej. Wymagania techniczne i badania przy odbiorze
PN-63/B-06251, Zmiany BI 6/67 poz. 87	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.
PN-60/B-11100	Materiały kamienne. Kostka drogowa.
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-EN 933-1:2012	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie składu ziarnowego
PN-EN 933-4:2008	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie kształtu ziarna
PN-EN 1097-5:2008	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie wilgotności
PN-EN 1097-6:2002	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie nasiąkliwości

PN-EN 1367-1:2007	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie mrozodporności metodą bezpośrednią
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie zawartości siarki metodą bromową
PN-EN 1744-1:2010	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie rozpadu żelazawego
PN-EN 1097-2:2010	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
PN-EN 13043:2004	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 1367-2:2010	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 2: Badanie w siarczanie magnezu
PN-B-19707:2003	Cement. Cement specjalny. Skład, wymagania i kryteria zgodności.
PN-EN 197-1:2012	Cement – część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-EN 13242 +A1:2010	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

10.3. Inne dokumenty i ustalenia techniczne

- 1) Instrukcja techniczna 0-1 - Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
- 2) Instrukcja techniczna G-3 - Geodezyjna obsługa inwestycji, GUGiK-1979.
- 3) Instrukcja techniczna G-1 - Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK - 1978.
- 4) Instrukcja techniczna G-2 - Wysokościowa osnowa pozioma, GUGiK – 1983.
- 5) Instrukcja techniczna G-4 - Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK - 1979.
- 6) Wytyczne techniczne G-3.2 - Pomiary realizacyjne, GUGiK - 1983.
- 7) Wytyczne techniczne G-3.1 - Osnowy realizacyjne, GUGiK - 1983.
- 8) Zeszyt Nr 60 serii: „Informacje i Instrukcje” IBDiM – Warszawa 1999 – „Warunki techniczne, drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99”.
- 9) Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano – Montażowych.
- 10) Instrukcja montażowe producentów materiałów.
- 11) OST opracowane przez GDDKiA.
- 12) Katalog powtarzalnych elementów drogowych (KPED), Transprojekt – Warszawa.
- 13) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 02.03.1999r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie, na podstawie którego przyjmuje się konstrukcje nawierzchni ciągów komunikacyjnych w zależności od kategorii ruchu (wraz z późniejszymi zmianami).

INFORMACJA AKTUALIZACYJNA O ASFALTACH WPROWADZONYCH NORMĄ PN-EN 12591:2004

Zalecane lepiszcza asfaltowe

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2004, Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad uaktualnił zalecenia doboru lepiszcza asfaltowego do mieszanek mineralno-asfaltowych w „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, który był podstawą opracowania OST wymienionych w punkcie 1.

Nowe zalecenia przedstawia tablica 1.

Tablica 1. Zalecane lepiszcza asfaltowe do mieszanek mineralno-asfaltowych według przeznaczenia mieszanki i obciążenia drogi ruchem

Typ mieszanki i przeznaczenie	Tablica zał. A KTKNPP	Kategoria ruchu		
		KR1-2	KR3-4	KR5-6
Beton asfaltowy do podbudowy	Tablica A	50/70	35/50	35/50
Beton asfaltowy do warstwy wiążącej	Tablica C	50/70	35/50 DE30 A,B,C DE80 A,B,C DP30 DP80	35/50 DE30 A,B,C DP30
Mieszanki mineralno-asfaltowe do warstwy ścieralnej (beton asfaltowy, mieszanka SMA, mieszanka MNU)	Tablica E	50/70 DE80 A,B,C DE150 A,B,C ¹	50/70 DE30 A,B,C DE80 A,B,C ¹	DE30 A,B,C DE80 A,B,C ¹

Uwaga: ¹ - do cienkich warstw

Oznaczenia:

KTKNPP - Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych;

SMA - mieszanka mastyksowo-grysowa;

MNU - mieszanka o nieciąglym uziarnieniu;

35/50 - asfalt wg PN-EN 12591:2004, zastępujący asfalt D-50 wg PN-C-96170:1965;

50/70 - asfalt wg PN-EN 12591:2004, zastępujący asfalt D-70 wg PN-C-96170:1965;

DE, DP - polimeroasfalt wg TWT PAD-97 Tymczasowe wytyczne techniczne.

Polimeroasfalty drogowe. Informacje, instrukcje - zeszyt 54, IBDiM, Warszawa 1997

Wymagania wobec asfaltów drogowych

W związku z wprowadzeniem PN-EN 12591:2004, Instytut Badawczy Dróg i Mostów w porozumieniu z Generalną Dyrekcją Dróg Krajowych i Autostrad ustalił wymagane właściwości dla asfaltów z dostosowaniem do warunków polskich - tablica 2.

Tablica 2. Podział rodzajowy i wymagane właściwości asfaltów drogowych o penetracji od 20×0,1 mm do 330×0,1 mm wg PN-EN 12591:2004 z dostosowaniem do warunków polskich

Lp.	Właściwości		Metoda badania	Rodzaj asfaltu						
				20/30	35/50	50/70	70/100	100/150	160/220	250/330
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE										
1	Penetracja w 25°C	0,1mm	PN-EN 1426	20-30	35-50	50-70	70-100	100-150	160-220	250-330
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427	55-63	50-58	46-54	43-51	39-47	35-43	30-38
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592	240	240	230	230	230	220	220

4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592	99	99	99	99	99	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost) nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1	0,5	0,5	0,5	0,8	0,8	1,0	1,0
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426	55	53	50	46	43	37	35
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427	57	52	48	45	41	37	32
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE										
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427	8	8	9	9	10	11	11
10	Temperatura łamliwości, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593	Nie określa się	-5	-8	-10	-12	-15	-16

Niniejsza aktualizacja ST została wprowadzona do stosowania przez Generalną Dyрекcję Dróg Krajowych i Autostrad pismem nr GDDKiA-BRI 3/211/3/03 z dnia 2003-09-22 oraz uwzględnia zmianę nr normy PN-EN 121591:2002 (U) na PN-EN:12591:2004 w 2004 r.