

ST-03

ROBOTY DROGOWE

SPIS TREŚCI

1. WPROWADZENIE	4
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI	4
1.2. PRZEDMIOT I ZAKRES ROBÓT	4
1.3. OPIS PRAC TOWARZYSZĄCYCH	4
1.4. INFORMACJE O TERENIE BUDOWY	4
1.5. NAZWY I KODY CPV DLA PRZEWIDZIANYCH ROBÓT BUDOWLANYCH	4
1.6. OKREŚLENIA PODSTAWOWE	4
2. MATERIAŁY	6
2.1. ROBOTY DROGOWE	6
2.1.1. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego	6
2.1.2. Czyszczenie i skropienie warstw	6
2.1.3. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego	7
2.1.4. Wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu	7
2.1.5. Wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu	7
2.1.6. Wykonanie krawężników	8
2.1.7. Wykonanie obrzeży betonowych	8
2.1.8. Wykonanie nawierzchni z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych	9
2.1.9. Wykonanie oznakowania poziomego	10
2.1.10. Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego	10
3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE	12
3.1. ROBOTY DROGOWE	12
3.1.1. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego	12
3.1.2. Czyszczenie i skropienie warstw	12
3.1.3. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego	12
3.1.4. Wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu	12
3.1.5. Wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu	12
3.1.6. Wykonanie krawężników	13
3.1.7. Wykonanie obrzeży betonowych	13
3.1.8. Wykonanie nawierzchni z prefabrykatów drobnowymiarowych	13
3.1.9. Wykonanie oznakowania poziomego	13
3.1.10. Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego	13
4. ŚRODKI TRANSPORTU	13
4.1. ROBOTY DROGOWE	13
4.1.1. Wykonanie podbudowy i podłoża z kruszywa łamanego	13
4.1.2. Czyszczenie i skropienie warstw	13
4.1.3. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego	14
4.1.4. Wykonanie warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej z asfaltobetonu	14
4.1.5. Wykonanie krawężników	14
4.1.6. Wykonanie obrzeży betonowych	14
4.1.7. Wykonanie nawierzchni z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych	14
4.1.8. Wykonanie oznakowania poziomego	15
4.1.9. Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego	15
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	15
5.1. WYKONANIE ROBÓT DROGOWYCH	15
5.1.1. Korytowanie i profilowanie podłoża	15
5.1.2. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego	16
5.1.3. Czyszczenie i skropienie warstw	17
5.1.4. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego	17
5.1.5. Wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu	19
5.1.6. Wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu	20
5.1.7. Wykonanie krawężników	21
5.1.8. Wykonanie obrzeży betonowych	21

5.1.9.	Wykonanie nawierzchni z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych	21
5.1.10.	Wykonanie oznakowania poziomego.....	22
5.1.11.	Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego.....	23
5.2.	ZAKRES ROBÓT DROGOWYCH – ODBUDOWA DRÓG I ULIC	23
6.	KONTROLA JAKOŚCI.....	24
6.1.	ROBOTY DROGOWE.....	24
6.1.1.	Korytowanie i profilowanie podłoża	24
6.1.2.	Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego.....	25
6.1.3.	Czyszczenie i skropienie warstw.....	25
6.1.4.	Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego	25
6.1.5.	Wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu.....	26
6.1.6.	Wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu	27
6.1.7.	Wykonanie krawężników	27
6.1.8.	Wykonanie obrzeży betonowych.....	28
6.1.9.	Wykonanie nawierzchni z drobnowymiarowych elementów betonowych.....	29
6.1.10.	Wykonanie oznakowania poziomego.....	30
6.1.11.	Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego.....	30
7.	PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT	31
8.	ODBIÓR ROBÓT	31
9.	ROZLICZENIE ROBÓT	31
10.	DOKUMENTY ZWIĄZANE.....	33
10.1.	NORMY	33
10.2.	INNE.....	35

1. WPROWADZENIE

1.1. Przedmiot Specyfikacji

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące robót drogowych na podstawie projektu pn.:

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

1.2. Przedmiot i zakres robót

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z odtworzeniem nawierzchni drogowych (CPV–45230000-8).

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót budowlanych w zakresie odtworzenia nawierzchni drogowych i obejmują:

- wykonanie koryta wraz z jego profilowaniem
- wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego,
- wyrównanie podbudowy mieszanką mineralno-bitumiczną,
- czyszczenie i skropienie warstw,
 - oczyszczenie mechaniczne i skropienie emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych niebitumicznych,
 - oczyszczenie mechaniczne i skropienie emulsją asfaltową warstw konstrukcyjnych bitumicznych,
- wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu,
- wykonanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego,
- wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego,
- wykonanie nawierzchni z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych,

1.3. Opis prac towarzyszących

Prace towarzyszące opisano w STWiORB Wymagania Ogólne (ST–00), punkt 1.2.

1.4. Informacje o terenie budowy

Informacje o terenie budowy podano w STWiORB Wymagania Ogólne (ST–00), punkt 1.4.

1.5. Nazwy i kody CPV dla przewidzianych robót budowlanych

Przedmiot zamówienia objęty niniejszą Specyfikacją odpowiada następującym robotom budowlanym opisanym kodem Wspólnego Słownika Zamówień (CPV) wg Rozporządzenia Komisji Wspólnoty Europejskiej Nr 213/2008 z dnia 28.11.2007r:

45233000–9: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg.

1.6. Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z określeniami podanymi w STWiORB ST–00 Wymagania Ogólne punkt 1.4., ponadto określenia stosowane w niniejszej Specyfikacji obejmują:

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

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

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 badana zgodnie z normą BN-77/8931-12 [Mg/m^3].

- Podbudowa z gruntu stabilizowanego cementem - jedna lub dwie warstwy zagęszczonej mieszanki cementowo-gruntowej, która po osiągnięciu właściwej wytrzymałości na ściskanie, stanowi fragment nośnej części nawierzchni drogowej.
- Mieszanka cementowo-gruntowa - mieszanka gruntu, cementu i wody, a w razie potrzeby również dodatków ulepszających, np popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach.

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

- Grunt stabilizowany cementem - mieszanka cementowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
- Kruszywo stabilizowane cementem - mieszanka kruszywa naturalnego, cementu i wody, a w razie potrzeby dodatków ulepszających, np. popiołów lotnych lub chlorku wapniowego, dobranych w optymalnych ilościach, zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania cementu.
- Podłoże gruntowe ulepszone cementem - jedna lub dwie warstwy zagęśczonej mieszanki cementowo-gruntowej, na której układana jest warstwa podbudowy.
- Podbudowa z betonu asfaltowego - warstwa zagęśczonej mieszanki mineralno- asfaltowej, która stanowi fragment nośnej części drogowej.
- Beton asfaltowy (BA) - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- Podłoże pod warstwę asfaltową - powierzchnia przygotowana do ułożenia warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej.
- Pełzanie - jest to wolno postępujące trwałe odkształcenie o charakterze lepko-plastycznym ciała stałego, gdy działa na nie stałe i ograniczone w wielkości obciążenie bez względu na czas jego trwania.
- Moduł sztywności - jest to stosunek naprężenia ściskającego przy pełzaniu do odkształcenia jednostkowego wywołanego przez to naprężenie w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu), wyrażone w MPa.
- Odształcenie jednostkowe przy pełzaniu - jest to stosunek zmniejszenia wymiaru próbki materiału wzdłuż osi działania siły ściskającej do jej pierwotnego wymiaru w określonych warunkach badania (obciążenia, temperatury i czasu) wyrażone w procentach.
- Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddanej bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych
- Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią klasą asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania.
- Beton asfaltowy - mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.
- Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.
- Warstwa wyrównawcza - warstwa kruszywa łamanego lub żużla wielopieczowego zmiennej grubości zgodnej z Dokumentacją Projektową, ułożona na istniejącej podbudowie lub w wykonanym korycie, stanowiąca podłoże dla podsypki.
- Podsypka - warstwa piasku lub mieszanki cementowo - piaskowej układana na warstwie wyrównawczej lub na podłożu gruntowym, służąca do ułożenia na niej prefabrykatów.
- Oznakowanie poziome - znaki drogowe poziome, umieszczone na nawierzchni w postaci linii ciągłych lub przerywanych, pojedynczych lub podwójnych, strzałek, napisów, symboli oraz innych linii związanych z oznaczeniem określonych miejsc na tej nawierzchni.
- Znaki podłużne - linie równoległe do osi jezdni lub odchylone od niej pod niewielkim kątem, występujące jako linie segregacyjne lub krawędziowe, przerywane lub ciągłe.
- Strzałki - znaki poziome na nawierzchni, występujące jako strzałki kierunkowe służące do wskazania dozwolonego kierunku jazdy oraz strzałki naprowadzające, które uprzedzają o konieczności opuszczenia pasa, na którym się znajdują.
- Znaki poprzeczne - znaki wyznaczające miejsca przeznaczone do ruchu pieszych i rowerzystów w poprzek jezdni oraz miejsca zatrzymania pojazdów.
- Znaki uzupełniające - znaki w postaci symboli, napisów, linii przystankowych oraz inne określające szczególne miejsca na nawierzchni.
- Materiały do poziomego znakowania dróg - materiały zawierające rozpuszczalniki, wolne od rozpuszczalników lub punktowe elementy odblaskowe, które mogą zostać naniesione albo wbudowane przez malowanie, natryskiwanie, odlewanie, wytłaczanie, rolowanie, klejenie itp. na nawierzchnie drogowe, stosowane w temperaturze otoczenia lub w temperaturze podwyższonej. Materiały te powinny być retroreflekcyjne.
- Materiały do znakowania cienkowarstwowego - farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm.
- Materiały do znakowania grubowarstwowego - materiały nakładane warstwą grubości nie mniej niż 3 mm
- Materiały prefabrykowane - materiały, które łączy się z powierzchnią drogi przez klejenie, wtapienie, wbudowanie lub w inny sposób. Zalicza się do nich masy termoplastyczne w arkuszach do wtapienia oraz folie do oznakowań tymczasowych (żółte) i trwałych (białe) oraz punktowe elementy odblaskowe.
- Punktowe elementy odblaskowe - materiały o wysokości do 15 mm, a w szczególnych wypadkach do 25 mm, które są przyklejane lub wbudowywane w nawierzchnię. Mają różny kształt, wielkość i wysokość oraz rodzaj i liczbę zastosowanych elementów odblaskowych, do których należą szklane soczewki, elementy odblaskowe z polimetakrylanu metylu i folie odblaskowe.

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

- Tymczasowe oznakowanie drogowe - oznakowanie z materiału o barwie żółtej, którego czas użytkowania wynosi do 3 miesięcy lub do czasu zakończenia robót.
- Okresowe oznakowanie drogowe - oznakowanie, którego czas użytkowania wynosi do 6 miesięcy.
- Kulki szklane - materiał do posypywania lub narzucania pod ciśnieniem na oznakowanie wykonane materiałami w stanie ciekłym, w celu uzyskania widzialności oznakowania w nocy.
- Materiał uszorstniający - kruszywo zapewniające oznakowaniu poziomemu właściwości antypoślizgowe.
- Mieszanka SMA - mieszanka mineralno-asfaltowa składająca się z grysów, piasku łamanego, piasku naturalnego, wypełniacza, asfaltu i stabilizatora, dobranych w odpowiednich proporcjach ilościowych, wytwarzana, układana i zagęszczana na gorąco.
- Stabilizator - dodatek, np. polimer, włókna celulozowe, mineralne, zmniejszający spływ mastyksu z powierzchni grysów w gorącej mieszance mineralno-asfaltowej.
- Środek adhezyjny - substancja powierzchniowo czynna dodawana do lepiszcza w celu zwiększenia jego przyczepności do kruszywa.
- Destrukt asfaltowy (frez) – materiał mineralno – bitumiczny, rozkruszony do postaci okruchów związanych lepiszczem bitumicznym, powstałym w wyniku frezowania warstwy lub warstw nawierzchni drogowej w temperaturze otoczenia, lub w wyniku kruszenia w kruszarce brył pochodzących z rozbiórki starej nawierzchni

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w Specyfikacji Technicznej „Wymagania ogólne” punkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Roboty drogowe

2.1.1. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego

Wymagania dla kruszywa

Do wykonania podbudowy przewidziano użycie kruszywa łamanego niesortowanego o uziarnieniu $0 \div 31,5\text{mm}$ i $0 \div 63\text{mm}$ i wody. Kruszywo łamane niesortowane $0 \div 31,5\text{mm}$ i $0 \div 63\text{mm}$ o uziarnieniu ciągłym lub łamane różnych frakcji, które zmieszane w odpowiedniej proporcji dadzą uziarnienie zgodne z krzywą dobrego uziarnienia. Dla takich kruszyw wymagana jest recepta laboratoryjna, podająca proporcje mieszania poszczególnych frakcji kruszyw.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w obszarze dobrego uziarnienia. Skład ziarnowy kruszywa sprawdza się za pomocą analizy sitowej wg PN-91/B-06714/15.

Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową. Dla pitnej wody wodociągowej wymagań nie określa się.

Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami.

Partię stanowi składowany na bazie materiał w ilości niezbędnej do wykonania odcinka próbnego. Warunkiem dopuszczenia mieszanki kruszywa z podanego źródła do wykonania podbudowy stabilizowanej mechanicznie są pozytywne wyniki badania nośności płytą VSS.

Wymagania dla kruszyw do podbudowy wg PN-EN 13043:2004.

2.1.2. Czyszczenie i skropienie warstw

Asfaltowa emulsja kationowa średniorozpadowa i asfaltowa emulsja kationowa szybko rozpadowa o właściwościach zgodnych z "Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99", IBDiM, Warszawa 1999. Asfaltowe emulsje kationowe szybko i średniorozpadowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy poniżej.

Wymagania dla asfaltowej emulsji kationowej szybko rozpadowej i średniorozpadowej do wykonania skropienia warstw nawierzchni:

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	
		szybkorozpadowa K1-60	średniorozpadowa K2
1.	Zawartość asfaltu, %	58-62	50-70
2.	Lepkość w Englera, °E	3-15	> 3
3.	Jednorodność # 0,063 mm, %	< 0,10	< 0,10
4.	Jednorodność # 0,16 mm, %	< 0,25	< 0,25
5.	Sedymентация, %	≤ 5,0	≤ 5,0
6.	Przyczepność do kruszywa, %	≥ 85	≥ 85
7.	Indeks rozpadu, g/100g	< 90	< 80-130

2.1.3. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

Lepiszczka asfaltowa

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591. Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu. Wymagania wobec asfaltów drogowych określono w PN-EN 12591.

Wymagania dla kruszywa

Do warstwy podbudowy z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 i WT-1 Kruszywa 2008, obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji. Krzywa uziarnienia kruszywa powinna mieścić się w obszarze dobrego uziarnienia. Skład ziarnowy kruszywa sprawdza się za pomocą analizy sitowej wg PN-91/B-06714/15.

Woda

Do zwilżania kruszywa stosuje się wodę czystą, wodociągową. Dla pitnej wody wodociągowej wymagań nie określa się.

Kontrola jakości materiałów w okresie dostaw

Kontrola jakości materiałów polega na przeprowadzeniu badań cech fizycznych materiałów na reprezentatywnych próbkach dla partii kruszywa i porównaniu wyników z wymaganiami. Partię stanowi składowany na bazie materiał w ilości niezbędnej do wykonania odcinka próbnego. Warunkiem dopuszczenia mieszanki kruszywa z podanego źródła do wykonania podbudowy stabilizowanej mechanicznie są pozytywne wyniki badania nośności płytą VSS.

2.1.4. Wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu

Do wytworzenia mieszanki betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałej warstwy wiążącej 0÷20 mm należy stosować:

- asfalt D-35/50;
- kruszywo łamane wg PN-EN 13043:2004;
- wypełniacz mineralny - podstawowy wg PN-61/S-96504;

Mieszanke betonu asfaltowego o uziarnieniu 0÷20 mm na warstwę wiążącą należy produkować w wytwórni mieszanek asfaltowych. Minimalna i maksymalna temperatura asfaltu i mieszanki mineralno-asfaltowej powinny wynosić:

- temperatura asfaltu w zbiorniku 145-165°C;
- temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej 140-170°C.

2.1.5. Wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu

- Kruszywa: grysy, piasek łamany i mieszanka drobna granulowana. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

- Asfalt: Należy stosować asfalt drogowy 50/70 dla KR4 wg PN-EN 12591:2002. Dla każdej dostawy (cysterny) wymagana jest deklaracja zgodności z PN-EN 12591:2002. Nie zezwala się na mieszanie asfaltów z różnych rafinerii.
- Wypełniacz: Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania PN-S-96504:1961 dla wypełniacza podstawowego. Składowanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961. WT.EmA-99.
- Emulsja asfaltowa i kationowa: Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-99.

2.1.6. Wykonanie krawężników

Podstawowe wymagania dotyczące materiałów

Krawężniki betonowe drogowe 15x30x100cm, typu trapezowego powinny spełniać wymagania normy BN-80/6775-03/04. Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora Nadzoru.

Krawężniki betonowe

Do wykonania robót należy użyć krawężnik drogowy prostokątny lub trapezowy, jednowarstwowy, gatunku I. Krawężniki winny być wykonane z betonu, spełniającego wymagania:

- klasa nie niższa niż B 30 ,
- nasiąkliwość nie większa niż 4,0%,
- mrozoodporność nie niższa niż F 150,
- ścieralność na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości nie większa niż 3,5mm.

Powierzchnie krawężników powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Tekstura i kolor powierzchni górnej (licowej) powinny być jednorodne, struktura zwarta.

W razie wystąpienia wątpliwości Inspektor Nadzoru może zmienić sposób pobierania próbek lub poszerzyć zakres kontroli krawężników o inny rodzaj badań.

Materiały na podsypkę i wypełnienia szczelin pomiędzy ściankami bocznymi

Należy stosować mieszankę cementowo-piaskową:

- 1:4 dla podsypki z cementu portlandzkiego klasy 32,5 PN-EN-197-1 i z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-B-06712,
- 1:2 dla wypełnienia szczelin z cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1 i z piasku wg PN-B-06711.

Materiały na ławę krawężnika z oporem

Krawężniki powinny być posadowione na ławie z oporem wykonanej z betonu klasy B-15 według PN-B-06250. Do wykonywania betonu należy użyć:

- cementu portlandzkiego klasy 32,5 wg PN-EN-197-1,
- kruszywa spełniającego wymagania normy PN-B-06712; uziarnienie kruszywa wchodzącego w skład mieszanki betonowej powinno być tak dobrane, aby mieszanka ta wykazywała maksymalną zagęszczalność i urabialność przy minimalnym zużyciu cementu i wody,
- wody wg PN-B-32250,
- można użyć dodatków lub domieszek według zasad wymienionych w PN-B-06250 i posiadających aprobatę techniczną IBDiM.

2.1.7. Wykonanie obrzeży betonowych

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01,
- beton B-15 o konsystencji plastycznej (K-1) odpowiadający wymaganiom PN-80/B-06250,
- deski iglaste obrzynane III kl. do wykonania deskowań,
- cement wg PN-EN-197-1,
- piasek do zapraw wg PN-B-0671.

Należy stosować obrzeża o szerokości 8 cm i wysokości 25 cm. Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków. Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

Do produkcji obrzeży należy stosować beton według PN-B-06250 klasy B30. Dopuszcza się stosowanie obrzeży wibroprasowanych posiadających odpowiednią aprobatę IBDiM lub dowolną jednostką prawną wyznaczoną lub zatwierdzoną przez Rząd Polski do wystawienia certyfikatów zgodności dla materiałów do budowy dróg w Polsce.

Beton klasy B30 użyty do produkcji w/w obrzeży powinien charakteryzować się:

- nasiąkliwością poniżej 4%
- ścieralnością na tarczy Boehmego 3-4 mm
- mrozoodpornością i wodoszczelnością, zgodną z normą PN-B-06250.

2.1.8. Wykonanie nawierzchni z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych

Kształtki betonowe wibroprasowane i płytki betonowe

Należy stosować prefabrykaty posiadające Aprobata Techniczną. Dopuszcza się stosowanie prefabrykatów nie posiadających Aprobaty, pod warunkiem spełniania wszystkich poniżej wymienionych wymagań. Decyzję o zastosowaniu takich prefabrykatów po sprawdzeniu wyników badań laboratoryjnych, przeprowadzeniu inspekcji wytwórni oraz wykonaniu niezbędnych badań dodatkowych, podejmie Inspektor Nadzoru.

Wygląd zewnętrzny należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-01/96 lub dowolną jednostką prawną wyznaczoną lub zatwierdzoną do wystawienia certyfikatów zgodności dla materiałów do budowy dróg w Polsce.

Kształt i wymiary należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-02/96 lub dowolną jednostką prawną wyznaczoną lub zatwierdzoną do wystawienia certyfikatów zgodności dla materiałów do budowy dróg w Polsce.

Kostka betonowa gr. 6 lub 8 cm, płyty drogowe.

Wytrzymałość na ściskanie wyrobów

Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z 6 kostek) nie powinna być mniejsza niż 60 MPa. Dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki nie powinna być mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek).

Mrozoodporność wyrobów

Mrozoodporność powinna być taka, by po 50 cyklach zamrażania i rozmrażania próbek zostały spełnione jednocześnie następujące warunki:

- próbki nie powinny wykazywać pęknięć i zarysowań powierzchni licowych,
- łączna masa ubytków betonu w postaci zniszczonych narożników i krawędzi, odprysków kruszywa itp. nie powinna przekraczać 5% masy próbek zamrażanych,
- obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do próbek nie zamrażanych nie powinno być większe niż 20%.

Mrozoodporność należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-01/96 lub dowolną jednostką prawną wyznaczoną lub zatwierdzoną do wystawienia certyfikatów zgodności dla materiałów do budowy dróg w Polsce.

Nasiąkliwość

Nasiąkliwość nie powinna przekraczać 5,0%. Nasiąkliwość należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-05/96 lub dowolną jednostką prawną wyznaczoną lub zatwierdzoną do wystawienia certyfikatów zgodności dla materiałów do budowy dróg w Polsce.

Ścieralność

Ścieralność sprawdzana na tarczy Boehmego, określona stratą wysokości, nie powinna przekraczać 4,0 mm. Ścieralność należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-06/96 lub dowolną jednostką prawną wyznaczoną lub zatwierdzoną do wystawienia certyfikatów zgodności dla materiałów do budowy dróg w Polsce.

Szorstkość

Wskaźnik szorstkości SRT powierzchni licowej, sprawdzony wahadłem angielskim powinien wynosić nie mniej niż 50. Szorstkość należy badać zgodnie z procedurą IBDiM PB-TW-3/4/96 lub dowolną jednostką prawną wyznaczoną lub zatwierdzoną do wystawienia certyfikatów zgodności dla materiałów do budowy dróg w Polsce.

Składowanie

Kształtki betonowe powinny być składowane w pozycji jak przy ich transporcie, ustawione nie więcej niż w czterech warstwach na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, przy czym płyty poszczególnych typów klas i gatunków należy układać oddzielnie z zastosowaniem podkładek i przekładek ułożonych w pionie jedna nad drugą. Wymiary przekroju poprzecznego podkładek i przekładek nie powinny być mniejsze niż: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, a długość przekładek powinna być minimum o 5 cm większa niż szerokość elementu.

Podsypka

Należy stosować podsypkę piaskową z piasku spełniającego wymogi PN-B-06711. Piasek powinien posiadać cechę zagęszczalności, tj. wskaźnik różnoziarnistości $U \geq 5$.

2.1.9. Wykonanie oznakowania poziomego

Materiały do oznakowania cienkowarstwowego

Materiałami do znakowania cienkowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 0,5 mm. Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb do znakowania cienkowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym. Właściwości fizyczne materiałów do znakowania cienkowarstwowego określa aprobatą techniczną.

Materiały do znakowania grubowarstwowego

Materiałami do znakowania grubowarstwowego powinny być farby nakładane warstwą grubości nie mniej niż 3 mm. Powinny być nimi ciekłe produkty zawierające ciała stałe rozproszone w organicznym rozpuszczalniku lub wodzie, które mogą występować w układach jedno- lub wieloskładnikowych.

Podczas nakładania farb, do znakowania grubowarstwowego, na powierzchnię pędzlem, wałkiem lub przez natrysk, powinny one tworzyć warstwę kohezyjną w procesie odparowania i/lub w procesie chemicznym.

Zawartość składników lotnych w materiałach do znakowania cienkowarstwowego

Zawartość składników lotnych (rozpuszczalników organicznych) nie powinna przekraczać w materiałach do znakowania cienkowarstwowego 30% (mm), nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających rozpuszczalnik aromatyczny (jak np toluen, ksylen) w ilości większej niż 10%. Nie dopuszcza się stosowania materiałów zawierających benzen i rozpuszczalniki chlorowane.

Wymagania wobec materiałów ze względu na ochronę warunków pracy i środowiska

Materiały stosowane do znakowania nawierzchni nie powinny zawierać substancji zagrażających zdrowiu ludzi i powodujących skażenie środowiska.

Przechowywanie i składowanie materiałów

Materiały do znakowania grubowarstwowego nawierzchni powinny zachować stałość swoich właściwości chemicznych i fizykochemicznych przez okres co najmniej 6 miesięcy składowania w warunkach określonych przez producenta.

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przechowywać w magazynach odpowiadających zaleceniom producenta, zwłaszcza zabezpieczających je od napromieniowania słonecznego, opadów i w temperaturze dla:

- a) farb wodorozcieńczalnych od 5° do 40° C
- b) farb rozpuszczalnikowych od 0° do 25° C ,
- c) pozostałych materiałów - poniżej 40° C.

2.1.10. Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego

Materiały do nawierzchni tłuczniowych

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej są:

- kruszywo łamane zwykłe - tłuczeń i kliniec,
- mieszanka drobna granulowana,
- kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni - miał lub piasek,
- woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

Wymagania dla materiałów

Klasa i gatunek kruszywa, w zależności od kategorii ruchu, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-S-96023.

Dla dróg obciążonych ruchem lekkim i bardzo lekkim – kruszywo klasy II lub III, gatunek 2.

Wymagania dla kruszywa podano w tablicach 1, 2 i 3.

Wymagania dla tłucznia i klinca klasy II i III według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		klasa II	klasa III
1.	Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg PN-B-06714-42: a) po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż: - w tłuczniu,	35	50

	- w kłińcu.	40	50
	b) po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż:	30	35
2.	Nasiąkliwość wg PN-B-06714-18, % (m/m), nie więcej niż:		
	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych,	2,0	2,0
	b) dla kruszyw ze skał osadowych	3,0	5,0
3.	Odporność na działanie mrozu, wg PN-B-06714-20, % ubytku masy, nie więcej niż:		
	a) dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych,	4,0	10,0
	b) dla kruszyw ze skał osadowych	5,0	10,0
4.	Odporność na działanie mrozu wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg PN-B-06714-19 i PN-B-11112, nie więcej niż:		
	- w kłińcu	30	nie bada się
	- w tłuczniu	nie bada się	nie bada się

Wymagania dla tłucznia i kłińca gatunku 2, według PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania
1.	Uziarnienie wg PN-B-06714-15:	
	a) zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż:	
	- w tłuczniu	3
	- w kłińcu	4
	b) zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie mniej niż:	75
	c) zawartość podziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż:	15
	d) zawartość nadziarna w tłuczniu lub kłińcu, % (m/m), nie więcej niż:	15
2.	Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub kłińcu, wg PN-B-06714-12, % (m/m), nie więcej niż:	0,2
3.	Zawartość ziarn nieforemnych, wg PN-B-06714-16, % (m/m), nie więcej niż:	
	- w tłuczniu	40
	- w kłińcu	nie bada się
4.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub kłińcu wg PN-B-06714-26, barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa

Wymagania dla mialu i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-B-11112

Lp.	Właściwości	Wymagania	
		mialu	mieszanki drobnej granulowanej
1.	Zawartość zanieczyszczeń obcych, wg PN-B-06714-12, % (m/m), nie więcej niż:	0,5	0,1
2.	Nasiąkliwość wg PN-B-06714-18, % (m/m), nie więcej niż:		
	a) dla kruszywa z wyjątkiem wapieni,	20	65
	b) dla kruszywa z wapieni	20	40
3.	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg PN-B-06714-26. Barwa cieczy nie ciemniejsza niż:	wzorcowa	wzorcowa
4.	Zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm, wg PN-B-06714-15, % (m/m), nie mniej niż:	nie bada się	15

3. SPRZĘT I MASZYNY BUDOWLANE

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w STWiORB Wymagania Ogólne w punkcie 3.

3.1. Roboty drogowe

3.1.1. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego

Do wykonania Robót należy stosować następujący sprzęt:

Do robót ziemnych:

- spycharki,
- równiarki,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne,
- zagęszczarki płytowe,
- ubijaki mechaniczne.

3.1.2. Czyszczenie i skropienie warstw

Do skrapiania warstw nawierzchni należy stosować skrapiarki wyposażone w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzenie i regulowanie następujących parametrów: temperatury, ciśnienia, obrotów pompy dozującej lepiszcze, prędkości poruszania się skrapiarki, ilości dozowanego lepiszcza. Skrapiarka powinna zapewniać rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ w stosunku do ilości założonej. Zbiornik na lepiszcze skrapiarki powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarki, które należy przedstawić Inspektorowi do aprobaty.

3.1.3. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

Do wykonania Robót należy stosować następujący sprzęt:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

3.1.4. Wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu

Należy stosować następujący sprzęt:

- Wytwórnia mieszanek mineralno-bitumicznych
- Wytwórnia powinna być w pełni zautomatyzowana, z rejestrem komputerowym dającym możliwość kontroli w każdym etapie cyklu technologicznego, o wydajności co najmniej 100 ton na godzinę. Wszystkie urządzenia pomiarowe powinny posiadać aktualne świadectwo uwierzytelnienia.
- Wykonawca ma obowiązek przedstawić Inspektorowi świadectwo dopuszczenia Wytwórni do ruchu wydane przez Inspekcję Sanitarną i władze ochrony środowiska.
- Układarka mechaniczna o wydajności skorelowanej z wydajnością wytwórni, z automatycznym sterowaniem, pozwalającym na ułożenie warstwy z założoną grubością i szerokością, podgrzewaną płytą wibracyjną do wstępnego zagęszczania.
- Walce stalowe gładkie z wibracją, średnie i ciężkie. Walce ogumione ciężkie.
- Cysterna na wodę.
- Sprzęt drobny pomocniczy.

3.1.5. Wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu

Do wykonania Robót należy stosować następujący sprzęt:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych, o wydajności minimum 100 t/h,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

- walców ogumionych z centralną regulacją ciśnienia w kołach.

3.1.6. Wykonanie krawężników

Do wykonania Robót należy stosować następujący sprzęt:

- wytwórnia stacjonarna do wytwarzania mieszanki betonowej wyposażona w urządzenia do wagowego dozowania składników.

3.1.7. Wykonanie obrzeży betonowych

Obrzeża ustawia się ręcznie. Do wytworzenia zapraw stosuje się betoniarkę wolnosпадową lub mieszarkę do zapraw. Do wytworzenia mieszanki betonowej używa się węzłów betoniarskich. Do cięcia obrzeży należy używać piły mechaniczne o napędzie elektrycznym lub spalinowym.

3.1.8. Wykonanie nawierzchni z prefabrykatów drobnowymiarowych

Roboty można wykonywać ręcznie przy pomocy drobnego sprzętu z zastosowaniem betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej oraz wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.

3.1.9. Wykonanie oznakowania poziomego

Znakowanie podłużne musi być wykonywane wyłącznie sprzętem mechanicznym. Znakowanie poprzeczne może być wykonywane przy użyciu szablonów. Sprzęt musi być zintegrowany z systemem zmechanizowanego posypywania mikrokulkami szklanymi.

Zestaw sprzętu powinien posiadać możliwość regulacji wydajności наносzonych materiałów oraz gwarantować równomierność ich podawania.

Wykonawca przystępujący do wykonania oznakowania poziomego, w zależności od zakresu robót, powinien posiadać wymagany sprzęt i uzyskać zatwierdzenie go przez Inspektora.

3.1.10. Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego

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

- układarek lub równiarek do rozścielania tłucznia,
- walców statycznych, zwykle o nacisku jednostkowym co najmniej 30 kN/m, ew. walców wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowych zagęszczarek wibracyjnych o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²,
- przewoźnych zbiorników do wody (beczkowozów) zaopatrzonych w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pomp do napełniania beczkowozów wodą.

4. ŚRODKI TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w STWiORB Wymagania Ogólne ST-00, punkt 4.

4.1. Roboty drogowe

4.1.1. Wykonanie podbudowy i podłoża z kruszywa łamanego

Transport kruszywa

Kruszywo może być dowożone dowolnymi środkami transportowymi gwarantującymi zabezpieczenie przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem i wysuszeniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

4.1.2. Czyszczenie i skropienie warstw

Transport emulsji

Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki

i zbiorniki przeznaczone do transportu powinny być czyste i nie zawierać resztek innych lepiszczy. Inne warunki powinny być zaakceptowane przez Inspektora.

Transport wody

Transport wody powinien odbywać się w typowych czystych beczkowozach.

4.1.3. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

Polimeroasfalt należy przewozić w samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem.

Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyładowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

4.1.4. Wykonanie warstwy wiążącej i warstwy ścieralnej z asfaltobetonu

Do transportu mieszanki przewiduje się samochody samowyładowcze posiadające pokrowce brezentowe, o ładowności nie mniej niż 10 ton.

Transport powinien być zorganizowany w taki sposób, aby nie dopuścić do spadków temperatury przewożonej mieszanki z wytwórni do miejsca wbudowania poniżej 10% temperatury wyjściowej. Skrzynie samochodów wywrotek muszą być dostosowane do współpracy z układarką w czasie rozładunku, kiedy układarka pcha przed sobą wywrotek.

4.1.5. Wykonanie krawężników

Krawężniki mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. Należy je układać na podkładach i przekładkach drewnianych. Sposób ich załadunku na środki transportowe i zabezpieczenie przed przesunięciem w czasie jazdy powinny być zgodne z normą BN-88/6775-03/01.

Wyprodukowaną mieszankę betonową należy dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających przed wysychaniem, wpływami atmosferycznymi i segregacją. Transport cementu wg BN-88/6731-08.

4.1.6. Wykonanie obrzeży betonowych

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 70% założonej wytrzymałości gwarantowanej betonu. Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

Pozostałe materiały można przewozić dowolnymi środkami transportu w sposób zabezpieczający przed wpływami atmosferycznymi i rozsegregowaniem.

4.1.7. Wykonanie nawierzchni z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych

Prefabrykaty betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 70% wytrzymałości przynależnej swojej klasie.

Prefabrykaty betonowe należy układać na środkach transportowych na paletach producenta. Palety powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu a górna ich warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportu.

Przy przewozie prefabrykatów wagonami kolejowymi sposób ładowania i zabezpieczania ich przed przesunięciem powinien być zgodny z przepisami o ładowaniu i wyładowaniu wagonów towarowych w komunikacji wewnętrznej.

4.1.8. Wykonanie oznakowania poziomego

Materiały do poziomego znakowania dróg należy przewozić w pojemnikach zapewniających szczelność, bezpieczny transport i zachowanie wymaganych właściwości materiałów. Pojemniki powinny być oznakowane zgodnie z normą PN-O-79252.

Materiały do znakowania poziomego należy przewozić krytymi środkami transportowymi, chroniąc opakowania przed uszkodzeniem mechanicznym, zgodnie z PN-C-81400 oraz zgodnie z prawem przewozowym.

4.1.9. Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego

Transport materiałów kamiennych

Materiały kamienne można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypianiem, a kruszywa drobne – przed rozpyleniem.

Sposób załadunku i rozładunku środków transportowych należy dostosować do wytrzymałości kamienia, aby nie dopuścić do obtłukiwania krawędzi.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące wykonania Robót podano w STWiORB Wymagania Ogólne, punkt 5.

5.1. Wykonanie robót drogowych

5.1.1. Korytowanie i profilowanie podłoża

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniej przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Wykonanie koryta

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w rzędach równoległych co 10-20 m lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót. Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt jak niżej.

Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzedne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzedne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzedne podłoża. Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować spycharki i ewentualnie równiarki. Urobek z korytowania powinien być odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inwestora lub Inspektora nadzoru.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego niżej. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia I_s do głębokości 0,50 m od powierzchni podłoża powinna wynosić 1,00.

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.

Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

Utrzymanie wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez inspektora nadzoru. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża inspektor nadzoru oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

5.1.2. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego

Podłoże

Warstwa podbudowy układana jest na zagęszczonym i wyprofilowanym podłożu gruntowym. Kontrola jakości wykonania podłoża polega na sprawdzeniu zgodności wykonanej warstwy z wymaganiami podanymi w dokumentacji projektowej. W przypadku stwierdzenia przekroczenia tolerancji usterki w wykonaniu podłoża należy usunąć.

Przygotowanie kruszywa łamanego

Przygotowanie kruszywa łamanego polega na wymieszaniu w taki sposób, aby uzyskać ciągłość uziarnienia i zwilżenie do wilgotności optymalnej.

Transport i rozścielanie kruszywa

Należycie wymieszane i zwilżone kruszywo dostarczać na budowę w warunkach zabezpieczających je przed wysychaniem i segregacją.

Dopuszcza się wbudowanie projektowanej podbudowy w dwóch warstwach o grubościach uzgodnionych z Inspektorem. W takim wypadku podane w niniejszej ST wymagania dotyczą każdej z warstw technologicznych.

Profilowanie

Przed zagęszczeniem rozścielane kruszywo należy wyprofilować do spadków poprzecznych i pochyłeń podłużnych wymaganych w Dokumentacji Projektowej. W czasie profilowania należy wyrównać lokalne zagłębienia za pomocą ciężkiego szablonu skrzynkowego lub spycharki.

Zagęszczenie

Podbudowę należy zagęszczać walcami ogumionymi, wibracyjnymi gładkimi. W ostatniej fazie zagęszczania należy sprawdzić profil szablonem. Zagęszczenie podbudowy należy wykonywać warstwami przy zachowaniu wilgotności optymalnej. Zagęszczenie podbudowy powinno być równomierne na całej szerokości.

Wymagania jakościowe dla podbudowy

- **Zgodność rzędnych niwelety z projektem**
Odchylenia rzędnych profilu podłużnego w stosunku do projektu nie powinny przekraczać 1cm + 0 cm. Częstotliwość badań co 20m, a na odcinkach krzywoliniowych co 10m.
- **Równość podbudowy w przekroju podłużnym**
Odchylenie profilu podłużnego podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie, mierzone zgodnie z normą BN-68/8931-04, 4-metrową łątą, nie powinny przekraczać przy układaniu mechanicznym - 10 mm dla podbudowy zasadniczej - 20 mm dla podbudowy pomocniczej.
- **Zgodność spadku i równość podbudowy**
Należy stosować spadki poprzeczne zgodne z założonymi w Dokumentacji Projektowej. Różnice wartości wykonanych spadków poprzecznych, w stosunku do projektowanych nie powinny przekraczać wartości bezwzględnej spadku więcej niż o $\pm 0,5$ %. Odchylenia równości profilu poprzecznego mierzone łątą profilową z poziomą, nie powinny przekraczać 12 mm.
- **Szerokość podbudowy**
Szerokość podbudowy powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z uwzględnieniem projektowanych odsadzek - czyli poszerzeń warstwy podbudowy w stosunku do warstw leżących powyżej.

Odchylenia szerokości, mierzone od osi drogi nie powinny przekraczać +10 cm, -5 cm w stosunku do Dokumentacji Projektowej.

▪ **Grubość warstwy podbudowy**

Grubość wykonanej podbudowy w stosunku do przyjętej w Dokumentacji Projektowej nie powinna przekroczyć grubości projektowanej o więcej niż ±10 %.

Niedopuszczalne jest wykonanie podbudowy o grubości mniejszej niż podana w Dokumentacji Projektowej.

▪ **Zagęszczanie podbudowy**

Zagęszczenie kontroluje się płytą VSS przez sprawdzenie modułu odkształcenia.

▪ **Nośność i zagęszczenie podbudowy**

- a) nośność podbudowy po jej zagęszczeniu badana wg normy BN-64/8931-02 (badanie płytą VSS o średnicy 30 cm) powinna odpowiadać warunkom podanym w tabeli.

Wymagania dla nośności warstwy podbudowy:

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku nośności $w_{noś}$ nie mniejszym niż	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwsze obciążenie, E_1	drugie obciążenie, E_2
120	100	180

Dla zakładanego obciążenia ruchem moduł odkształcenia należy wyznaczyć dla przyrostu obciążenia od 0,25 ÷ 0,35 MPa.

- b) wskaźnik zagęszczenia I_o mierzony płytą VSS zgodnie z zależnością:

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

powinien mieć wartość nie większą niż 2,2.

5.1.3. Czyszczenie i skropienie warstw

Oczyszczenie warstw nawierzchni

Oczyszczenie polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. Zanieczyszczenia stwardniałe nie dające się usunąć mechanicznie, należy usunąć ręcznie za pomocą dostosowanego sprzętu. Na terenach niezabudowanych bezpośrednio przed skropieniem, nawierzchnię można oczyścić sprężonym powietrzem.

Skropienie oczyszczonych warstw nawierzchni

Oczyszczona nawierzchnia przed skropieniem powinna być sucha. Skropienie można rozpocząć po akceptacji jej oczyszczenia przez Inspektora. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przeprowadzi próbne skropienie w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki, wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia oraz uzyska akceptację Inspektora. Skropienie należy wykonać równomiernie, w miejscach trudno dostępnych ręcznie przy użyciu węża z dyszą rozpryskową. Wykonane skropienie nawierzchni należy pozostawić przez okres niezbędny do całkowitego rozpadu emulsji. W tym czasie po skropionej powierzchni nie może odbywać się jakiegokolwiek ruchu kołowego. Do czasu układania warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej, Wykonawca zabezpiecza skropioną powierzchnię, dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

Skropienie warstwy niebitumicznej należy wykonać emulsją średniorozpadową w ilości 0,5÷0,7 kg/m², a ułożenie następnej warstwy może nastąpić po 24 godzinach, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Skropienie warstwy bitumicznej należy wykonać emulsją szybkorozpadową w ilości:

- 0,4-0,5 kg/m² dla powierzchni bitumicznych po frezowaniu i warstw podbudowy,
- 0,1-0,3 kg/m² dla powierzchni pomiędzy nowo układanymi warstwami wiążącą i ścieralną.

Ułożenie następnej warstwy może nastąpić po godzinie, po rozpadzie emulsji i odparowaniu wody.

Temperatura emulsji asfaltowej przy skrapianiu powinna mieścić się w przedziale 20 do 40°C.

5.1.4. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy Inspektorowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC22P).

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać odmierzone oddzielnie.

Lepiszczta asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostata zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 190°C dla asfaltu drogowego 35/50

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczanej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem dopuszczalnych różnic ich składu:

- zawartość lepiszcza: 0,3% (m/m),
- zawartość kruszywa drobnego: 3,0% (m/m),
- zawartość wypełniacza: 1,0% (m/m).

Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa z kruszywa łamanego) pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę podbudowy, nie powinny przekraczać 15 mm.

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 lub PN-EN 14188-2 albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej np. mieszanki mineralno-asfaltowej na bazie asfaltu modyfikowanego gumą lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inspektora próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki. Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27.

Na podstawie uzyskanych wyników Inspektor podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z Inspektorem. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m^2 , a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania podbudowy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez Inspektora technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa z kruszywa niezwiązanego lub związanego), przed ułożeniem warstwy podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości 0,5 - 0,7 kg/m².

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem.

Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych. Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury minimalnej. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczane ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6.

5.1.5. Wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu

Przygotowanie podłoża

Podłożem dla układanej warstwy wiążącej jest ułożona warstwa podbudowy. Podłoże przed ułożeniem warstwy wiążącej zostanie oczyszczone i skropione asfaltową emulsją kationową szybko rozspadającą.

Kontrola jakości wykonanego podłoża

Kontrola polega na sprawdzeniu:

- a) spadków poprzecznych, pochyłeń podłużnych nie rzadziej niż 100 m,
- b) równości podłużnej w sposób ciągły - planografem,
- c) ilości skropienia.

Wbudowywanie mieszanki

▪ **Warunki ogólne**

Mieszanka betonu asfaltowego musi być wbudowywana mechanicznie, w sposób ciągły, bez przerw, układarką z włączoną wibracją. Elementy układarki rozkładające i dogęszczające mieszankę powinny być podgrzane przed rozpoczęciem Robót. Roboty powinny odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych (sucho, temperatura otoczenia powyżej +5 °C).

▪ **Układanie**

Szerokość robocza układarki powinna być zgodna z zaprojektowaną szerokością pasa. Układanie należy wykonać na odcinkach zgodnie z Dokumentacją Projektową.

▪ **Zagęszczanie mieszanki**

Rozłożona mieszanka mineralno-bitumiczna powinna być zagęszczana walcami stalowymi i ogumionymi.

▪ **Wykonanie złączy**

Połączenia z istniejącą nawierzchnią oraz łączenia działek roboczych należy smarować emulsją kationową szybko rozspadającą. Krawędzie smarowane powinny być równo docięte.

▪ **Wymagania jakościowe dla wykonanej nawierzchni**

- wskaźnik zagęszczenia 1,0;
- równość nawierzchni: dopuszczalne odchylenia ± 6 mm;
- grubość warstwy: tolerancja ± 10 % grubości projektowanej;
- szerokość warstwy: tolerancja ± 5 cm;
- niweleta: tolerancja ± 10 mm;
- wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu: 4,5% - 9%.

- **Szerokość warstwy**
Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, 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.
- **Spadki poprzeczne warstwy**
Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.
- **Rzędne wysokościowe**
 - wskaźnik zagęszczenia 1,0;
 - równość nawierzchni: dopuszczalne odchylenia ± 6 mm;
 - grubość warstwy: tolerancja ± 10 % grubości projektowanej;
 - szerokość warstwy: tolerancja ± 5 cm;
 - niweleta: tolerancja ± 10 mm;
 - wolna przestrzeń w warstwie przed dopuszczeniem do ruchu: 4,5% - 9%.

5.1.6. Wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu

Projektowanie mieszanki i opracowanie recepty

Wykonawca przygotowuje, w powiązaniu z uznanym niezależnym laboratorium, "receptę roboczą" dla mieszanki asfaltowej, która wymaga zgody Inspektora. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- 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. Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Badanie koleinowania w koleinomierzu kołowym należy wykonać na próbkach pobranych z odcinka próbnego.

Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym 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. 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 receptcie.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna być podana przez producenta.

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe od 6 mm.

Połączenie międzywarstwowe

Przed ułożeniem warstwy ścieralnej, warstwa wiążąca będzie oczyszczona i skropiona emulsją asfaltową.

Warunki przystąpienia do robót

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5°C . Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety. Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami. Złącza w warstwie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do krawędzi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm.

Warstwę ścieralną należy układać na całej szerokości jezdni tak aby nie występowały szwy tj zabrania się układania warstwy ścieralnej połówkowo.

5.1.7. Wykonanie krawężników

Koryto pod ławę należy wykonać o wymiarach umożliwiających ustawienie szalunku. Dno wykonanego wykopu powinno być wyrównane, z odpowiednim spadkiem podłużnym zgodnym z Rysunkiem i zagęszczone do wskaźnika zagęszczenia minimum 0,97.

Wykonanie ławy betonowej i ustawienie krawężnika

W wykonywanym wykopie pod ławę betonową i krawężnik należy, zgodnie z rzędnymi wysokościowymi i wymiarami w planie na podstawie Rysunku. Szalunki z desek grubości 25-32 mm, powinny być wykonane pod ławy i opory. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami normy PN-63B-06251. Szczeliny dylatacyjne powinny być wykonywane co 50 m i wypełniane materiałem zatwierdzonym przez Inspektora.

Na wykonanej ławie betonowej należy wykonać podsypkę cementowo-piaskową grub. 5 cm i przy sznurach ustawić krawężniki betonowe do wymaganych rzędnych wysokościowych. Podsypka cementowo-piaskowa powinna mieć wytrzymałość po 7 dniach nie mniejszą niż 10 MPa, po 28 dniach nie mniejszą niż 14 MPa.

Po ustawieniu krawężników założyć szalunki z desek i wykonać opór z betonu B-15. Wysokość oporu powinna wynosić 10 cm. Spoiny na złączach krawężników po dokładnym oczyszczeniu wypełnić zaprawą cementową, po czym zatrzeć na gładko powierzchnię styków. Szerokość spoin nie powinna być większa od 1 cm. Zaprawa cementowa powinna mieć wytrzymałość po 28 dniach nie mniejszą niż 20MPa. Co każde 50 m szczeliny powinny być wypełnione.

5.1.8. Wykonanie obrzeży betonowych

Wykonanie koryta

Koryto pod ławę należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050. Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Ława pod obrzeże

Podłoże pod ustawienie obrzeża stanowi podsypka piaskowa.

Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami Dokumentacji Projektowej. Odcinki obrzeża znajdujące się po wewnętrznej stronie chodnika - między chodnikiem a pasem dzielącym, ustawia się jako wtopione, zgodnie z wymiarami podanymi w Dokumentacji Projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm lub dystansu wynikającego z konstrukcji obrzeży.

5.1.9. Wykonanie nawierzchni z drobnowymiarowych prefabrykatów betonowych

Koryto

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zagęszczone. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie może być mniejszy od 0,98. Dopuszczalne tolerancje dla głębokości wykonanego koryta przy szerokości chodnika do 3 m wynoszą ± 1 cm przy szerokości powyżej 3 m wynoszą ± 2 cm. Dla szerokości koryta dopuszczalne tolerancje wynoszą ± 5 cm.

Podbudowa

Podbudowa z żuźla wielkopieczowego zgodnie z wymaganiami zawartymi w p.5.1.2

Podsypka

Podsypka powinna być wykonana ze średnio lub gruboziarnistego piasku o wskaźniku różnoziarnistości $U \geq 5$ a jej grubość powinna wynosić 3-5 cm.

Podsypka piaskowa powinna być tak ubita, aby nie było widocznych śladów poruszającego się urządzenia zagęszczającego.

Obramowanie chodników

Do obramowania chodników powinny być stosowane krawężniki oraz obrzeża.

Układanie prefabrykatów

Prefabrykaty przy krawężnikach należy układać w ten sposób, aby ich górna krawędź znajdowała się do 2 cm powyżej górnej krawędzi krawężnika.

Przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego prefabrykaty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie: regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu chodnika.

Prefabrykaty chodnikowe użyte przy obudowie urządzeń naziemnych uzbrojenia podziemnego należy zalać zaprawą cementowo-piaskową.

Prefabrykaty na łukach powinny być układane w odcinkach prostych, łączących się przy użyciu trójkątów lub trapezów wykonanych z prefabrykatów odpowiednio docinanych lub zamkowych. Wielkość trójkątów dostosować należy do szerokości chodnika i promieni łuku.

Szerokość spoin nie powinna przekraczać 0,5 cm. Spoiny pomiędzy prefabrykatami po oczyszczeniu powinny być zamulone piaskiem na pełną grubość. W przypadku zamulenia spoin należy stosować drobny ostry piasek odpowiadający PN-79/B-06711. Nawierzchnie o spoinach wypełnionych piaskiem można oddać do użytku bezpośrednio po wykonaniu.

Chodniki z kostki bet. gr. 6 lub 8cm na podsypce cem.-piaskowej, jezdnie z kostki betonowej gr. 8cm, płyty chodnikowe bet. 35cm x 35 cm, gr. 5 cm oraz 50cm x 50cm, gr. 7cm., płyty drogowe typu trylinka gr. 15 cm.

5.1.10. Wykonanie oznakowania poziomego

Warunki atmosferyczne

Wykonawca może rozpocząć roboty po stwierdzeniu, że warunki atmosferyczne w czasie wykonywania robót będą zgodne z warunkami określonymi dla odpowiedniego rodzaju farby użytej do malowania. W czasie wykonywania oznakowania temperatura nawierzchni i powietrza powinna wynosić co najmniej 5° C, a wilgotność względna powietrza powinna być zgodna z zaleceniami producenta lub wynosić co najwyżej 85%.

Jednorodność nawierzchni znakowanej

Poprawność wykonania znakowania wymaga jednorodności nawierzchni znakowanej.

Przygotowanie podłoża do wykonania znakowania

Przed wykonaniem znakowania poziomego należy oczyścić powierzchnię nawierzchni malowanej z pyłu, kurzu, piasku, smarów, olejów i innych zanieczyszczeń, przy użyciu sprzętu wymienionego w Specyfikacji i zaakceptowanego przez Inspektora.

Powierzchnia nawierzchni przygotowana do wykonania oznakowania poziomego musi być czysta i sucha.

Wykonanie znakowania powinno być dokonane nie wcześniej niż 4 tygodnie po ułożeniu nawierzchni bitumicznej.

Przedznakowanie

W celu dokładnego wykonania poziomego oznakowania drogi, należy wykonać przedznakowanie, stosując się do ustaleń zawartych w Dokumentacji Projektowej, Instrukcji o znakach drogowych poziomych, Specyfikacji i wskazaniach Inspektora. Do wykonania przedznakowania należy stosować nietrwałą farbę, np. farbę silnie rozcieńczoną rozpuszczalnikiem. Zaleca się wykonywanie przedznakowania w postaci cienkich linii lub kropek. Początek i koniec znakowania należy zaznaczyć małą kreską poprzeczną.

Wykonanie znakowania drogi

Materiały do znakowania drogi powinny być dostarczone w oryginalnych opakowaniach handlowych i stosowane zgodnie z zaleceniami Specyfikacji, producenta oraz wymaganiami znajdującymi się w aprobacie technicznej.

Wykonanie znakowania drogi materiałami cienkowarstwowymi

Wykonanie znakowania powinno być zgodne z zaleceniami producenta materiałów, a w przypadku ich braku lub niepełnych danych - zgodne z poniższymi wskazaniem.

Farbę do znakowania cienkowarstwowego po otwarciu opakowania należy wymieszać w czasie od 2 do 4 min do uzyskania pełnej jednorodności. Przed lub w czasie napełniania zbiornika malowarki zaleca się przecedzić farbę przez sito 0,6 mm. Nie wolno stosować do malowania mechanicznej farby, w której osad na dnie opakowania nie daje się całkowicie wymieszać lub na jej powierzchni znajduje się kożuch.

Farbę należy nakładać równomierną warstwą o grubości ustalonej w Specyfikacji, zachowując wymiary i ostrość krawędzi. Grubość nanoszonej warstwy zaleca się kontrolować przy pomocy grzebienia pomiarowego na płycie szklanej lub metalowej podkładanej na drodze malowarki. Ilość farby zużyta w czasie prac, określona przez średnie zużycie na metr kwadratowy nie może się różnić od ilości ustalonej, więcej niż o 20%.

Wszystkie większe prace powinny być wykonane przy użyciu samojezdnych malowarek z automatycznym podziałem linii i posypywaniem kulkami szklanymi z ew. materiałem uszorstniającym. W przypadku mniejszych

prac, wielkość, wydajność i jakość sprzętu należy dostosować do zakresu i rozmiaru prac. Decyzję dotyczącą rodzaju sprzętu i sposobu wykonania znakowania podejmuje Inspektor na wniosek Wykonawcy.

5.1.11. Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego

Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 7 cm. Maksymalna grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Nawierzchnię o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.

Kruszywo grube powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną. Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia, można przyjmować według tablicy 4.

Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia

Twardość i wytrzymałość na ściskanie skały, z której wykonano tłuczeń	Dopuszczalny nacisk kN/m szerokości tylnych kół walca
Miękka – od 30 do 60 MPa	od 55 do 70
Średniotwarda – od 60 do 100 MPa	od 65 do 80
Twarda – od 100 do 200 MPa	od 75 do 100
Bardzo twarda – ponad 200 MPa	od 90 do 120

Zagęszczanie można zakończyć, gdy przed kołami walca przestają się tworzyć fale, a ziarno tłucznia o wymiarze około 40 mm pod naciskiem koła walca nie wtłacza się w nawierzchnię, lecz miażdży się na niej.

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie klinca od 4 do 20 mm i mieszanek drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwę dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione klinem.

W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem.

Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybrzuszenia warstwy kruszywa przed wałami.

Jeśli dokumentacja projektowa, ST lub Inspektor przewiduje zamulenie górnej warstwy nawierzchni, to należy rozsypać cienką warstwę miazgi (lub ew. piasku), obficie skropić go wodą i wcierać, w zaklinowaną warstwę tłucznia, wytworzoną papkę szczotkami z piasawy. W trakcie zamulania należy przepuścić kilka razy walec na szybkim biegu transportowym, aby papka została wessana w głąb warstwy. Wały walca należy obficie polewać wodą, w celu uniknięcia przyklejania do nich papki, ziarn klinca i tłucznia. Zamulanie jest zakończone, gdy papka przestanie przenikać w głąb warstwy.

Jeśli nie wykonuje się zamulenia nawierzchni, to do klinowania kruszywa grubego należy dodawać również miąż. W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. Liczbę przejść sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym. W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna. Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez samochody na całej jej szerokości w okresie od 2 do 6 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawianie zastaw.

5.2. Zakres robót drogowych – odbudowa dróg i ulic

Z uwagi na liczne nagromadzenie istniejącego uzbrojenia infrastruktury podziemnej jak i nadziemnej, oraz uwarunkowania własnościowe działek przyległych do dróg w wielu sytuacjach nie udało się uniknąć przypadku lokalizowania uzbrojenia niezwiązanego z drogą (kanalizacja sanitarna, przekładki) pod powierzchnią pasa drogowego. Znaczna część projektowanego uzbrojenia podziemnego została zlokalizowana w pasie drogowym z uwagi na brak alternatywnego rozwiązania. Zniszczone pasy nawierzchni dróg, ulic i chodników przewidziano po

zakończeniu robót kanalizacyjnych do odtworzenia zgodnie z projektem odtworzenia nawierzchni będącego częścią Dokumentacji Projektowej.

Szczegółowy zakres robót dla poszczególnych rodzajów nawierzchni określono w dokumentacji projektowej oraz w Przedmiarach Robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI

Wymagania ogólne dotyczące Kontroli jakości Robót podano w STWiORB Wymagania Ogólne punkt 6. Zagęszczenie należy kontrolować nie rzadziej niż dwa razy na działkę roboczą, nie mniej jednak niż 1 badanie na każde 500 m² powierzchni zagęszczonego nasypu. Bada się - wskaźnik zagęszczenia I_s wg BN-77/8931-12, lub płytą VSS wg PN-S-02205. Wyniki kontroli zagęszczania Wykonawca powinien wpisywać do dokumentów kontrolnych. Zagęszczenie i wtórny moduł odkształcenia powinny spełniać wymagania podane w niniejszej ST oraz dokumentach związanych, w podanej powyżej kolejności.

Brak osiągnięcia wymaganych wskaźników powoduje konieczność spulchnienia warstwy miąższości, co najmniej 50 cm oraz ponownego jej zagęszczenia, bądź wymiany całej warstwy gruntu podlegającego odbiorowi.

6.1. Roboty drogowe

6.1.1. Korytowanie i profilowanie podłoża

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

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

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	szerokość koryta	co 10 m
2	równość podłużna	co 10 m
3	równość poprzeczna	co 10 m
4	spadki poprzeczne *)	co 10 m
5	rzędne wysokościowe	co 10 m w osi dróg i na jej krawędziach
6	zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 1 punkcie na dziennej działce roboczej

Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

Równość koryta (profilowanego podłoża)

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne

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

Rzędne wysokościowe

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

Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

Zagęszczenie koryta

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w pkt 5.4. Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

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

6.1.2. Wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego

Kontrola jakości podbudowy w czasie budowy

Kontrola uziarnienia rozłożonego kruszywa powinna być przeprowadzana na każdej dziennej działce roboczej za pomocą analizy sitowej. Wilgotność materiału kontroluje się wg PN-77/B-06714/17 Do kontroli należy pobierać co najmniej po dwie próbki z każdej dziennej działki roboczej.

Kontrola nośności podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy przeprowadzać co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m i w miejscach wątpliwych wskazanych przez Inspektora Nadzoru

Kontrola grubości poszczególnych warstw podbudowy polega na bezpośrednim pomiarze w końcowej fazie zagęszczenia, co najmniej w dwóch miejscach na każdej dziennej działce roboczej. Kontrola szerokości podbudowy i jej obramowania polega na bezpośrednich pomiarach, przynajmniej w 5 miejscach dla całego odcinka.

Kontrola pochyłeń podłużnych, spadków poprzecznych oraz równości podbudowy. Zgodność z profilem podłużnym sprawdza się przyrządem lub instrumentem niwelacyjnym. Równość w przekroju podłużnym sprawdza się przynajmniej w 5 miejscach dla całego odcinka. Sprawdzenie spadków poprzecznych dokonuje się łatą profilową z poziomą. Spadki poprzeczne i równość podbudowy sprawdza się co najmniej 10 razy na 1 km.

6.1.3. Czyszczenie i skropienie warstw

Badania lepiszczy

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

Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót:

Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-99

Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Do odbioru Wykonawca przedstawia wszystkie wyniki badań z bieżącej kontroli emulsji, ilości rozłożonego lepiszcza, atesty producenta. Odbioru dokonuje Inspektor Nadzoru na podstawie wyników badań Wykonawcy i oględzin warstwy. W przypadku stwierdzenia usterek Inspektor Nadzoru ustali zakres wykonania Robót poprawkowych.

6.1.4. Wykonanie podbudowy z betonu asfaltowego

Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa ACP
Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 10

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Inspektor ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Niezależnie od średniej grubości, dla warstwy podbudowy grubość określona w pojedynczym oznaczeniu nie może być mniejsza od projektowanej grubości o więcej niż 2,5 cm.

Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości. Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6.

Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w pkt. 5.2 o więcej niż 2,0 %(v/v).

Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości poprzecznej warstwy podbudowy nawierzchni dróg należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne.

Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm. Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń. Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm. Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

6.1.5. Wykonanie warstwy wiążącej z asfaltobetonu

Badania w czasie dostaw materiałów

Badania kontrolne należy przeprowadzać na reprezentatywnych próbkach. W przypadku stosowania grysów bazaltowych, należy dokonać dla każdej dostawy optycznej oceny występowania oznak zgorzeli. W przypadku najmniejszych podejrzeń należy wykonać badanie pod kątem występowania zgorzeli w bazaltach, nie rzadziej jednak niż 1000 ton. Dla asfaltów badania penetracji, temperatury mięknięcia należy przeprowadzić dla każdej dostawy.

Badania w czasie produkcji mieszanki betonu asfaltowego:

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		

Badania w czasie układania nawierzchni

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

Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łata co 10 m
Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
Rzędne wysokościowe warstwy	co 20 m w osi jezdni i na krawężniach
Ukształtowanie osi w planie	
Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
Krawężń, obramowanie warstwy	cała długość
Wygląd warstwy	ocena ciągła
Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość warstwy

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5cm. 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.

Spadki poprzeczne warstwy

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

6.1.6. Wykonanie warstwy ścieralnej z asfaltobetonu

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce laboratoryjnej. 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.

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być wykonana z tolerancją ± 5 cm. Szerokość warstwy wiążącej niżej położonej, powinna być szersza z każdej strony o wartość ± 5 cm. Nierówności podłużne i poprzeczne warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe niż 4 mm. Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być wykonane z tolerancją $\pm 0,5\%$. Rzędne wysokościowe warstwy ścieralnej powinny być zgodne istn. rzędnymi drogi, z tolerancją ± 1 cm. Oś warstwy ścieralnej w planie powinna być zgodna z istn. osią drogi, z tolerancją ± 5 cm. Grubość warstwy ścieralnej powinna być zgodna z grubością określoną w Decyzjach Zarządów Dróg z tolerancją $\pm 10\%$.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Warstwa powinna być równo obciążona lub wyprofilowana oraz pokryta asfaltem. Wygląd warstwy ścieralnej 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 receptce laboratoryjnej.

6.1.7. Wykonanie krawężników

Kontrola w czasie wykonywania robót

Wykonawca jest zobowiązany do systematycznej kontroli prowadzonych robót. Kontrola powinna obejmować:

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

- wykonanie robót zgodnie z Dokumentacją Projektową,
- prawidłowość przygotowania koryta,
- prawidłowość ustawienia szalunków pod ławy betonowe (wysokościowo i w planie),
- zagęszczenie betonu,
- wymiary wykonanej ławy (pomiar w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy),
- wysokość posadowienia krawężników (pomiar j.w.),
- odchylenie linii krawężników w planie (pomiar j.w.),
- dokładność wypełnienia spoin (sprawdzenie min. 1 raz na 10 m),
- równość górnej powierzchni krawężników,

Dopuszczalne tolerancje wykonania robót

Dopuszcza się następujące tolerancje wykonania robót:

- tolerancje wymiarów wykonanej ławy mogą wynosić dla wysokości $\pm 10\%$, a dla szerokości $\pm 20\%$ wymiaru projektowanego,
- odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej może wynosić ± 1 cm,
- odchylenie linii krawężnika w planie od linii projektowanej może wynosić ± 1 cm,
- spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość,
- prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i łatą 3 nie powinien być większy od 0,5cm.

Sprawdzenie cech zewnętrznych:

- oględziny zewnętrzne,
- sprawdzenie wymiarów.

Dopuszczalne odchyłki wymiarowe :

- wysokości ± 1 cm
- szerokości $\pm 0,3$ cm,
- sprawdzenie równości powierzchni obrobionych zgodnie z zasadami normy BN-66/6775-01
- sprawdzenie kątów – wg normy jw,
- sprawdzenie szczyrb i uszkodzeń – wg normy jw,
- wizualne sprawdzenie faktury.

Badania laboratoryjne:

Wykonawca wykona na żądanie Inspektora przy braku Deklaracji Zgodności poniższe badania:

- badanie wytrzymałości betonu z którego zostały wyprodukowane krawężniki wg PN-84/B-04110, dostarcza wytwórnia krawężników
 - Badanie nasiąkliwości wg PN-85/B-04101.
 - Badanie odporności na zamrażanie wg PN-85/B-04102.
 - Badanie ścieralności na tarczy Boehmego wg PN-84/B-04111.
 - Badanie wytrzymałości na uderzenie wg PN-67/B-04115
- badania wytrzymałości na ściskanie na wyciętych z gotowego elementu próbkach sześciennych o minimalnym wymiarze boku 10 cm wg PN-B-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych
- badania nasiąkliwości betonu na próbkach o nieregularnym kształcie wyciętych z gotowego elementu wg PN-06250 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,
- badania odporności betonu na działanie mrozu wg PN-B-06250 i w przypadkach wątpliwych,
- badania ścieralności betonu na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 - 1 raz przed przystąpieniem do robót i w przypadkach wątpliwych,

Wykonywane badania, pomiary, Deklaracje Zgodności i orzeczenia laboratoryjne o materiałach winny być przez Wykonawcę rejestrowane i gromadzone celem przedstawienia Inspektorowi Nadzoru w trakcie odbiorów, bądź na jego życzenie.

6.1.8. Wykonanie obrzeży betonowych

Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien wykonać badania materiałów przeznaczonych do ustawienia betonowych obrzeży chodnikowych i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi Nadzoru do akceptacji. Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021. Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy

przeprowadzić z dokładnością do 1mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm. Badania pozostałych materiałów powinny obejmować wszystkie właściwości określone w normach.

Badania w czasie Robót

W czasie Robót należy sprawdzać wykonanie:

- koryta pod ławę,
- ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

Odbiorowi Robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonane koryto,
- wykonana ława pod obrzeże.

6.1.9. Wykonanie nawierzchni z drobnowymiarowych elementów betonowych

Kontrola przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do wykonywania Robót Wykonawca powinien sprawdzić sprawność sprzętu środków transportu, zasoby sprowadzonych materiałów oraz inne czynniki zapewniające możliwość prowadzenia Robót zgodnie z PZJ.

Kontrola w czasie wykonywania Robót

W czasie wykonywania Robót Wykonawca powinien prowadzić doraźną kontrolę wszystkich asortymentów Robót, składających się na ogólny element. Kontrola obejmować powinna zgodność wykonywanych Robót z Dokumentacją Projektową. Częstotliwość kontroli powinna być uzależniona od potrzeb gwarantujących wykonanie Robót zgodnie z wymaganiami nie rzadziej jednak niż przed upływem każdego dnia roboczego.

Kontrola po wykonaniu Robót

Po wykonaniu Robót należy sprawdzić:

- konstrukcję chodnika,
- konstrukcję podbudowy,
- równość nawierzchni,
- profil podłużny,
- profil poprzeczny,
- równoległość spoin,
- szerokość i wypełnianie spoin.

Przeprowadzenie badań

Ustalenie jakości materiałów dokonuje się przez pełne sprawdzenie wyników badań laboratoryjnych prefabrykatów betonowych oraz pozostałych materiałów użytych do budowy chodnika. Piasek użyty do wykonania podsypki powinien odpowiadać PN-79/B-06711. Piasek użyty na podsypkę może zawierać domieszkę gliny w ilości nie przekraczającej 5%.

Sprawdzenie konstrukcji nawierzchni przeprowadzać należy w następujący sposób: na każde 300 m² nawierzchni z płyt betonowych lub kostki betonowej należy zdjąć 2 płyty lub kostki betonowe w dowolnym miejscu i zmierzyć grubość podsypki oraz sprawdzić układ płyt lub kostek betonowych chodnika. Dopuszczalne odchylenia w grubości podsypki nie mogą przekraczać 1 cm. Sprawdzenie podsypki przeprowadzać należy tak jak sprawdzenie konstrukcji chodnika. Dopuszczalne odchylenia w podbudowie wynoszą:

- dla grubości $\pm 10\%$,
- dla szerokości ± 5 cm,
- dla spadku poprzecznego $\pm 0,5\%$,

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzić należy łątą co najmniej raz na każde 150 - 300 m² w miejscach wątpliwych, lecz nie rzadziej niż co 50 m.

Sprawdzenie profilu podłużnego przeprowadzić należy za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m. Odchylenia od projektowanej niwelety nawierzchni w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 2 cm. Sprawdzenie profilu poprzecznego dokonywać należy

szablonem z poziomą, co najmniej raz na każde 150-300 m² i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż co 50 m. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego profilu wynoszą $\pm 0,3\%$.

Sprawdzenie równoległości spoin należy przeprowadzać za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przymiaru z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi ± 1 cm.

Sprawdzenie szerokości spoin należy przeprowadzać przez usunięcie wypełnienia na długości około 10 cm w trzech dowolnych miejscach na każde 200 m² chodnika i zamierzenie ich szerokości oraz głębokości wypełnienia.

6.1.10. Wykonanie oznakowania poziomego

Widzialność w dzień

Widzialność oznakowania w dzień jest określona współczynnikiem luminancji i barwą oznakowania. Pomiary luminancji w świetle rozproszonym wykonuje się w praktyce miernikiem luminancji wg „Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria "1" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997”.

Widzialność w nocy

Za miarę widzialności w nocy przyjęto powierzchniowy współczynnik odbłasku RL, określany wg „Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria "1" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997”.

Szorstkowość oznakowania

Miarą szorstkości oznakowania jest wartość wskaźnika szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) mierzona wahadłem angielskim, wg „Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria "1" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997”. Wartość SRT symuluje warunki, w których pojazd wyposażony w typowe opony hamuje z blokadą kół przy prędkości 50 km/h na mokrej nawierzchni.

Trwałość oznakowania

Trwałość oznakowania oceniana jako stopień zużycia w 10-stopniowej skali na zasadzie porównania z wzorcami, wg POD-97, powinna wynosić po 12-miesięcznym okresie eksploatacji oznakowania wykonanego:

- farbami wodorozcieńczalnymi, co najmniej 5,
- pozostałymi materiałami, co najmniej 6.

Tolerancje wymiarów oznakowania

Tolerancje wykonanego oznakowania poziomego, zgodnego z dokumentacją projektową i "Instrukcją o znakach drogowych poziomych", powinny odpowiadać następującym warunkom:

- szerokość linii nie może się różnić od wymaganej o ± 5 mm,
- długość linii może być mniejsza od wymaganej co najwyżej o 50 mm lub większa co najwyżej o 150 mm,
- dla linii przerywanych, długość cyklu składającego się z linii i przerwy nie może odbiegać od średniej liczonej z 10 kolejnych cykli o więcej niż ± 50 mm długości wymaganej,
- dla strzałek, liter i cyfr rozstaw punktów narożnikowych nie może być większej odchyłki od wymaganego wzoru niż ± 50 mm dla wymiaru długości i ± 20 mm dla wymiaru szerokości.

6.1.11. Wykonanie nawierzchni z kruszywa łamanego

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inspektorowi do akceptacji. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w niniejszej specyfikacji.

Badania w czasie robót

W czasie robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

- a) uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie i zawartość ziarn nieforemnych w kruszywie – co najmniej 1 raz na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m²,
- b) ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu - przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.

Próbki należy pobierać w sposób losowy z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi.

Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określonych w p. 2.1.10 powinny być wykonane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robót i zawsze w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz na polecenie Inspektora nadzoru. Próbkę do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora.

Badania i pomiary cech geometrycznych nawierzchni tłuczniowej

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400m² nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać $\pm 10\%$.

Pomiar nośności nawierzchni

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02. Pomiar należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m² lub według zaleceń Inspektora nadzoru. Nawierzchnia tłuczniowa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w tablicy 5.

Wymagana nośność nawierzchni tłuczniowej

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30cm MPa	
	pierwotny	wtórny
Ruch bardzo lekki i lekki	100	140

Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ($M_E^{\text{II}} : M_E^{\text{I}} \leq 2,2$).

7. PRZEDMIAR I OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady podano w ST-00 „Wymagania ogólne”.

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Umowy, w jednostkach miary ustalonych w Przedmiarze Robót. Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w ST i ujętych w książce obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

8. ODBIÓR ROBÓT

Ogólne wymagania w zakresie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu podano w STWiORB Wymagania Ogólne punkt 8.

Ogólne wymagania w zakresie odbiorów (Inspekcji) robót zanikających i ulegających zakryciu podano w STWiORB Wymagania Ogólne (ST-00), punkt 8.1. Odbiory techniczne częściowe (Inspekcje) robót zanikających i ulegających zakryciu powinny być wykonane zgodnie z wymaganiami niniejszej ST i przepisów w niej przywołanych.

9. ROZLICZENIE ROBÓT

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

Cena jednostkowa pozycji przedmiarowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w specyfikacjach technicznych i w dokumentacji projektowej. Jest ona ostateczna i wyklucza możliwość jakichkolwiek dodatkowych płatności.

Cena jednostkowa obejmować będzie:

- robociznę bezpośrednią,
- wartość zużytych materiałów (w tym wszelkich materiałów pomocniczych niezbędnych do wykonania robót a nie wymienionych bezpośrednio w Umowie) wraz z kosztami ich zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

- wartość pracy sprzętu wraz z kosztami jednorazowymi, (sprowadzenie sprzętu na Plac Budowy i z powrotem, montaż i demontaż na stanowisku pracy),
- koszty pośrednie, w skład których wchodzi: płace personelu i kierownictwa budowy, pracowników nadzoru i laboratorium, koszty urządzenia i eksploatacji zaplecza budowy (w tym doprowadzenie energii i wody, budowa dróg dojazdowych itp.), koszty dotyczące oznakowania Robót, wydatki dotyczące bhp, usługi obce na rzecz budowy, opłaty za dzierżawę placów i bocznicy, koszty dzierżawy pasów roboczych, ekspertyzy dotyczące wykonanych Robót, ubezpieczenia oraz koszty zarządu przedsiębiorstwa Wykonawcy,
- koszty odszkodowań w zasiewach i plonach oraz ewentualnych szkodach na terenie posesji,
- koszty wszystkich tymczasowych, budowli, urządzeń, robót itp. niezbędnych do wykonania Robót Stałych, przeprowadzenia Prób Końcowych,
- zysk kalkulacyjny zawierający ewentualne ryzyko Wykonawcy z tytułu innych wydatków mogących wystąpić w czasie realizacji Robót w okresie gwarancyjnym,
- podatki obliczane zgodnie z obowiązującymi przepisami. Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

Cena jednostkowa zaproponowana przez Wykonawcę za daną pozycję w Wycenionym Przedmiarze Robót jest ostateczna i wyklucza możliwość żądania dodatkowej zapłaty za wykonanie Robót objętych tą pozycją kosztorysową.

10. DOKUMENTY ZWIĄZANE

10.1. Normy

PN –EN 1426:2001	Asfalt i produkty naftowe. Oznaczanie penetracji
PN-EN 12951	Asfalty i produkty asfaltowe – Bitumy do układania – Specyfikacja.
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-IS	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-EN 1744-1:2000	Badania chemicznych właściwości kruszyw - Analiza chemiczna
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-B-11111	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
PN-B-11112-1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-EN-197-1	Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
PN-S-06102:1997	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
PN-EN 933-8:2001	Badania geometrycznych właściwości kruszyw - Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek - Badanie wskaźnika piaskowego 27.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
PN-B-04300	Cement. Metody badań. Oznaczanie cech fizycznych
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
PN-B-06714-38	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu wapniowego
PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-EN 13043:2004	Wymagania dla kruszyw do podbudowy.
PN-EN-197-1	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
PN-C-84038	Wodorotlenek sodowy techniczny
PN-C-84127	Chlorek wapniowy techniczny
PN-S-96011	Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych
PN-S-96012	Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem
PN-S-96035	Drogi samochodowe. Popioły lotne
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego
BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą
BN-70/8931-05	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych
BN-73/8931-10	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika aktywności pucolanowej popiołów lotnych z węgla kamiennego
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
BN-71/8933-10	Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi.

"Opracowanie dokumentacji projektowej wraz z uzyskaniem ostatecznej decyzji o pozwoleniu na budowę zbiornika retencyjnego wód opadowych w rejonie ul. Drozdów i Kościuszki w Katowicach"

PN-B/11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-C-04024:1991	Ropa naftowa i przetwory naftowe. Pakowanie, znakowanie i transport
PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania.
PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości planografem i łątą.
PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Bitumy do układania – Specyfikacja
PN-96/B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
PN-61/S-96504	Drogi Samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas bitumicznych.
PN-S-96025	Drogi samochodowe. Nawierzchnie asfaltowe. Wymagania.
PN-S-04001/01	Drogi Samochodowe i lotniskowe. Mieszanki mineralno bitumiczne. Badania. Postanowienia ogólne (łącznie z wszystkimi arkuszami).
PN-C-96170	Przetwory naftowe. Asfalty drogowe.
BN-80/6775-03/04	Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
BN-80/6775-03/01	Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Prefabrykaty budowlane z betonu. Wspólne wymagania i badania.
BN-80/6775-03/03	Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Płyty chodnikowe.
PN-EN 197-1:2002	Cement. Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku.
BN-88/B-6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
BN-79IB-06711	Kruszywa mineralne. Piasek do zapraw.
PN-88/B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
PN-B-06050	Roboty ziemne budowlane.
PN-B-06250	Beton zwykły.
PN-B-06711	Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw.
PN-B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych.
PN-B-04111	Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego
PN-B-06250	Beton zwykły
PN-B-06712	Kruszywa mineralne do betonu zwykłego
PN-EN-197-1	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
BN-80/6775-03/04	Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Krawężniki i obrzeża.
BN-68/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą.
PN-C-81400	Wyroby lakierowe. Pakowanie, przechowywanie i transport
PN-O-79252	Opakowania transportowe z zawartością. Znaki i znakowanie. Wymagania podstawowe.
PN-E-06314	Elektryczne oprawy oświetlenia zewnętrznego
PN-H-04651	Ochrona przed korozją. Klasyfikacja i określenie agresywności korozyjnej środowiska
PN-H-74219	Rury stalowe bez szwu walcowane na gorąco ogólnego zastosowania
PN-H-74220	Rury stalowe bez szwu ciągnięte i walcowane na zimno ogólnego przeznaczenia
PN-H-82200	Cynk
PN-H-84018	Stal niskostopowa o podwyższonej wytrzymałości. Gatunki
PN-H-84019	Stal niestopowa do utwardzania powierzchniowego i ulepszania cieplnego. Gatunki
PN-H-84020	Stal niestopowa konstrukcyjna ogólnego przeznaczenia. Gatunki
PN-H-84023-07	Stal określonego zastosowania. Stal na rury. Gatunki
PN-H-84030-02	Stal stopowa konstrukcyjna. Stal do nawęglania. Gatunki
PN-H-9301U	Stal. Kształtowniki walcowane na gorąco
PN-H-93401	Stal walcowana. Kątowniki równoramienne
PN-M-06515	Dźwignice. Ogólne zasady projektowania stalowych ustrojów nośnych
PN-M-69011	Spawalnictwo. Złącza spawane w konstrukcjach spawanych. Podział i wymagania
PN-M-69420	Spawalnictwo. Druty lite do spawania i napawania stali
PN-M-69430	Spawalnictwo. Elektrody stalowe otulone do spawania i napawania. Ogólne wymagania i badania
PN-M-69775	Spawalnictwo. Wadliwość złączy spawanych. Oznaczanie klasy wadliwości na podstawie oględzin zewnętrznych

PN-S-02205	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
BN-89/1076-02	Ochrona przed korozją. Powłoki metalizacyjne cynkowe i aluminiowe na konstrukcjach stalowych i żeliwnych. Wymagania i badania
BN-82/4131-03	Spawalnictwo. Pręty i elektrody ze stopów staliowych i pręty z żeliw wysokochromowych do napawania
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie.
PN-B-23004	Kruszywa sztuczne. Kruszywo z żużla wielkopiecowego kawałkowego.
PN-B-06731	Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne

10.2. Inne

1. Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
2. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99, IBDiM - 1999.
3. IBDiM – 1997 Nowy katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych,
4. Instrukcja CZDP 1980 Badanie wskaźnika aktywności żużla granulowanego
5. Wytyczne MK CZDP „Stabilizacja kruszyw i gruntów żużlem wielkopiecowym granulowanym”, Warszawa 1979
6. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
7. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2003
8. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.
9. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).
10. Instrukcja o znakach drogowych poziomych. Załącznik do zarządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 3 marca 1994 r. (M.P. Nr 16, poz. 120)
11. Warunki techniczne. Poziome znakowanie dróg. POD-97. Seria "1" - Informacje, Instrukcje. Zeszyt nr 55. IBDiM, Warszawa, 1997.
12. OST D-04.02.01. Warstwy odsączające i odcinające G.D.D.K. Warszawa 2001.
13. Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986
14. Zasady wykonywania nawierzchni z mieszanki SMA (ZW-SMA 2001). Informacje, instrukcje - zeszyt 62, IBDiM, Warszawa, 2001
15. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-99. Informacje, instrukcje - zeszyt 60, IBDiM, Warszawa, 1999
16. Tymczasowe wytyczne techniczne. Polimeroasfalty drogowe. TWT-PAD-97. Informacje, instrukcje - zeszyt 65, IBDiM, Warszawa, 2003.
17. Katalog wzmocnień i remontów nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM, Warszawa, 2001.
18. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. Nr 43 z 1999 r., poz. 430).