

Spis treści

1. CZĘŚĆ OGÓLNA	3
1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2. Zakres stosowania ST	3
1.3. Zakres robót objętych przez ST	3
1.4. Określenia podstawowe	3
1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH	4
2.1. Betonowa kostka brukowa - wymagania	4
2.1.1. Aprobata techniczna	4
2.1.2. Wygląd zewnętrzny	4
2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej	4
2.1.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych	5
2.1.5. Materiały do produkcji kostki brukowej betonowej	5
2.2. Beton cementowy	6
2.2.1. Ogólne wymagania	6
2.2.2. Wymagania wobec betonu cementowego	6
2.3. Obrzeża betonowe i krawężniki	6
2.4. Podbudowy	7
2.4.1. Uziarnienie kruszywa	7
2.4.2. Właściwości kruszywa	7
2.4.3. Podbudowa z piasku gruboziarnistego	8
2.4.3.1. Materiały	8
2.4.3.2. Wymagania dla kruszywa	8
2.5. Ogrodzenie systemowe na słupkach stalowych	8
2.5.2. Panele ogrodzeniowe	9
2.6. Źródła materiałów	9
2.7. Wstępne warunki akceptacji materiałowej	9
3. WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	10
3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	10
4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	10
4.1. Transport kostek brukowych i obrzeży betonowych	10
4.2. Transport lepiszczy	10
4.3. Transport kruszywa	11
4.4. Transport krawężników	11
5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	11
5.1.1. Roboty rozbiórkowe	11
5.1.2. Wykonanie podbudowy	12
5.1.3. Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej	12

5.1.4.	Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego	13
	Tabela 4 - Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego	15
	Tabela 5 - Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego	15
5.1.5.	Układanie krawężników	19
5.1.6.	Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych	20
5.2.	Wymagania szczegółowe	20
6.	KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH.....	20
6.1.	Roboty rozbiórkowe	21
6.2.	Badanie podbudowy	21
6.2.2.	Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy	22
6.2.3.	Pomiary cech geometrycznych	22
6.3.	Badania nawierzchni z kostki brukowej.....	22
6.3.2.	Sprawdzenie podsypki	22
6.3.3.	Sprawdzenie wykonania nawierzchni.....	23
6.3.4.	Sprawdzenie równości nawierzchni	23
6.3.5.	Sprawdzenie profilu podłużnego	23
6.3.6.	Sprawdzenie przekroju poprzecznego	23
6.4.	Badanie nawierzchni mineralno-bitumicznych	23
	Tabela 6 - Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm	23
6.5.	Sprawdzenie krawężników	24
6.5.2.	Sprawdzenie ław	24
6.5.3.	Sprawdzenie ustawienia krawężników	25
6.6.	Badanie obrzeży betonowych	25
7.	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIIARU ROBÓT	26
8.	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	26
9.	SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT	26
10.	DOKUMENTY ODNIESIENIA.....	28
10.2.	Inne.....	28

1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych, przewidzianych do wykonania w ramach robót budowlanych przy realizacji projektu: Budowa zewnętrznej sieci kanalizacji sanitarnej z przyłączami i przepompownią ścieków - uzbrojenie terenu pod budownictwo mieszkaniowe

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.3.

1.3. Zakres robót objętych przez ST

Zakres robót objętych przez ST:

- roboty przygotowawcze;
- prace pomiarowe;
- prace przygotowawcze rozbiórkowe:
 - rozbiórkę krawężników;
 - rozbiórkę nawierzchni;
 - korytowanie;
- roboty zasadnicze:
 - wykonanie podbudowy z kruszywa łamanego lub naturalnego;
 - wykonanie podbudowy z piasku gruboziarnistego;
 - wykonanie nawierzchni z kostki betonowej;
 - nawierzchnie bitumiczne;
 - wykonanie krawężników betonowych;
 - wykonanie obrzeży betonowych;
 - wykonanie odtworzenia nawierzchni po przekopach;
 - wykonanie ogrodzenia pompowni ścieków;
- roboty końcowe, konieczne do uzyskania świadectwa przejęcia robót;
- przeprowadzenie niezbędnych pomiarów i badań laboratoryjnych.

1.4. Określenia podstawowe

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

Nawierzchnia żwirowa - nawierzchnia zaliczana do twardych nieulepszonych, której warstwa ścieralna jest wykonana z mieszanki żwirowej bez użycia lepiszcza czy spoiwa.

Betonowa kostka brukowa - kształtka wytwarzana z betonu metodą wibroprasowania. Produkowana jest jako kształtka jednowarstwowa lub w dwóch warstwach połączonych ze sobą trwale w fazie produkcji

Krawężniki betonowe - prefabrykowane belki betonowe ograniczające chodniki dla pieszych, pasy dzielące, wyspy kierujące oraz nawierzchnie drogowe.

Pozostałe określenia są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w ST - 00.00 „Wymagania Ogólne”.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące Robot podano w ST – 00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową i ST.

2. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1. Betonowa kostka brukowa - wymagania

2.1.1. Aprobata techniczna

Warunkiem dopuszczenia do stosowania betonowej kostki brukowej w budownictwie drogowym jest posiadanie aprobaty technicznej, wydanej przez uprawnioną jednostkę.

2.1.2. Wygląd zewnętrzny

Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm dla kostek o grubości ≤ 80 mm.

2.1.3. Kształt, wymiary i kolor kostki brukowej

Do wykonania nawierzchni stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm, 80 i 100 mm. Kostki o takiej grubości są produkowane w kraju.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

- na długości ± 3 mm;
- na szerokości ± 3 mm;
- na grubości ± 5 mm.

2.1.4. Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych przedstawiono w Tabeli 1.

Tabela 1

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach. MPa co najmniej: - średnia z sześciu kostek - najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, % nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250: - pęknięcia próbki - Strata masy, % nie więcej niż - obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, % nie więcej niż	Brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-EN 14157:2005, mm niewięcej niż	4

2.1.5. Materiały do produkcji kostki brukowej betonowej

Cement - do produkcji kostki brukowej należy stosować cement portlandzki, bez dodatków, klasy nie niższej niż „32,5”. Zaleca się stosowanie cementu o jasnym kolorze. Cement powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 197-1:2002.

Kruszywo do betonu - należy stosować kruszywa mineralne odpowiadające wymaganiom PN-EN 12620:2004. Uziarnienie kruszywa powinno być ustalone w receptce laboratoryjnej mieszanki betonowej, przy założonych parametrach wymaganych dla produkowanego wyrobu. Woda - woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-88/B-32250 zastąpionej przez PN-EN 1008:2004.

Dodatki - do produkcji kostek brukowych stosuje się dodatki w postaci plastyfikatorów i barwników, zgodnie z receptą laboratoryjną. Plastyfikatory zapewniają gotowym wyrobom większą wytrzymałość, mniejszą nasiąkliwość i większą odporność na niskie temperatury i działanie soli.

Stosowane barwniki powinny zapewnić kostce trwałe wybarwienie. Powinny to być barwniki nieorganiczne.

2.2. Beton cementowy

2.2.1. Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów stosowanych do produkcji betonu cementowego podane są w normie PN-V-83002:1999 Lotniskowe nawierzchnie z betonu cementowego. Wymagania ogólne i metody badań.

2.2.2. Wymagania wobec betonu cementowego

Cement - do produkcji mieszanek betonowych należy stosować cementy portlandzkie marki nie niższej niż 45 - wg PN-80/B-30000 lub cement portlandzki specjalny marki 45 - wg PN- 80/B-30002. Do mieszanki betonowej z kruszywem ze skał metamorficznych (twarde wapienie) należy stosować cement, którego alkaliczność oznaczona jest wg PN-78/B-04301 i nie przekracza wartości 0,5.

Kruszywo - wg PN-EN 12620:2004. Właściwości fizyczne i chemiczne kruszyw powinny odpowiadać dla nawierzchni drogowych marce co najmniej 30. Do dolnej warstwy dwuwarstwowej nawierzchni drogowej dopuszcza się stosowanie wielofrakcyjnego żwiru marki 30 o wielkości ziaren powyżej 4 mm w ilości nie przekraczającej 50% łącznej ilości kruszywa o składzie ziarnowym powyżej 4 mm. Uziarnienie każdej frakcji kruszywa powinno odpowiadać Tabeli 2.

Tabela 2

Pozostałość na sicie, %, wag., przy wielkości ziaren			
D min	0,5 (D min÷D max)	D max	1,25 D max
95 ÷ 100	40 ÷ 70	0 ÷ 5	0

Woda - do mieszanki betonowej powinna odpowiadać wymaganiom wg PN-EN 1008:2004.

Stal przeznaczona do zbrojenia płyt (siatka i zbrojenie krawędzi) powinna odpowiadać wymaganiom St37S wg PN-72/H-84020, a dla dybli i kotew - wymaganiom dla stali St3S wg PN-72/H- 84020.

Masa zalewowa - do wypełniania szczelin należy stosować masy zalewowe wg BN-74/6771-04.

2.3. Obrzeża betonowe i krawężniki

Obrzeża betonowe i krawężniki:

- obrzeża betonowe 30 x 8 cm wraz z certyfikatem odpowiadające wymaganiom normy BN-80/6775-04 i BN-80/6775-03/01, gatunek I:
 - piasek;
 - cement portlandzki do zapraw, z certyfikatem;
 - woda;

- beton C8/10;
- krawężniki:
 - krawężniki 30 x 15 cm, gatunek I wg BN-80/6775-03/01;
 - piasek na podsypkę i do zapraw;
 - woda;
 - cement do podsypki i zapraw.

2.4. Podbudowy

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej powinno być kruszywo łamane uzyskane po przekruszeniu surowca skalnego, kamieni narzutowych i otoczków lub ziaren żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.4.1. Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg PN-EN 933-1:2000 powinna być ciągła i powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi (rys nr 1). Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednowarstwowo. Frakcje kruszywa przechodzące przez sito 0,075 mm nie powinny stanowić więcej niż 65% frakcji przechodzących przez sito 0,5 mm.

2.4.2. Właściwości kruszywa

Właściwości kruszywa:

- zawartość ziaren nieforemnych wg PN-EN 933-4:2001 – nie więcej niż 30%;
- stopień przekruszenia ziaren – 75%;
- ścieralność ziaren większych od 2 mm wg PN-EN 1097-2:2000 – ubytek masy nie większy niż 30%;
- mrozoodporność ziaren większych od 2 mm wg PN-EN 1367-1:2001 – po 25 cyklicznie więcej niż 10%;
- plastyczność wg PN-88/B-04481 – frakcji przechodzących przez sito 0,42 mm:
 - granica płynności – nie więcej niż 25%;
 - wskaźnik plastyczności – nie więcej niż 4%;
- wskaźnik piaskowy wg BN-64/B-8931-01 kruszywa pięciokrotnie zagęszczonego metodą normową wg PN-88/B-04481 - 30-75;
- zawartość zanieczyszczeń obcych wg PN-76/B-06714/12 - max 0,2%;
- zawartość zanieczyszczeń organicznych wg PN-91/B-06714/25 – barwa cieczy nieciemniejsza od barwy wzorcowej;
- na warstwę dolną można stosować kruszywo o wskaźniku piaskowym mniejszym od 40 po uprzednim ulepszeniu cementem portlandzkim w ilości 2-4%.

2.4.3. Podbudowa z piasku gruboziarnistego

2.4.3.1 Materiały

Materiały:

- piasek;
- żwir i mieszanka;
- cement.

2.4.3.2 Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstw podsypkowych powinny spełniać następujące warunki:

- szczelności:

$$\frac{D15}{d85} \leq 5$$

gdzie:

D15 – wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej;

d85 – wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

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

- zagęszczalności określony zależnością:
-

$$U = \frac{d60}{D10} \geq 5$$

gdzie:

U – wskaźnik różnoziarnistości;

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

D10 – wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

Piasek, żwir i mieszanka stosowane do wykonania warstw odsączających powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13043:2004.

2.5. Ogrodzenie systemowe na słupkach stalowych

2.5.1. Fundament oraz cokół betonowy „na mokro”

Klasa betonu powinna być co najmniej C12/15 lub zgodna ze wskazaniem Inspektora nadzoru. W przypadku cokołów spełniających rolę murów oporowych klasa betonu powinna być C20/25. Beton powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 206-1. Składnikami betonu są: cement, kruszywo, woda i domieszki. Domieszki chemiczne do betonu powinny być stosowane z uwagi na wskazania Inspektora nadzoru, przy czym w przypadku braku danych

dotyczących rodzaju domieszek, ich dobór powinien być dokonany zgodnie z zaleceniami PN-EN 206-1. Domieszki powinny spełniać wymagania PN-B-23010. Pręty zbrojenia mogą być stosowane z uwagi na wskazania Inspektora nadzoru. Pręty zbrojenia powinny odpowiadać wymaganiom aktualnej normy. Stal dostarczona na budowę powinna być zaopatrzona w zaświadczenie (atest) stwierdzające jej gatunek. Właściwości mechaniczne stali używanej do zbrojenia betonu powinny odpowiadać postanowieniom PN-B-03264.

2.5.2. Panele ogrodzeniowe

Dla zabezpieczenia i wydzielenia terenu pompowni należy zastosować systemowe ogrodzenie panelowe o wysokości co najmniej 2,00 m. W ogrodzeniu należy zamontować bramę o szerokości co najmniej 3,00 m, z końcówkami do klamki i słupkami; materiał: ocynk ogniowy lakierowany proszkowo. Ogrodzenia panelowe prostokątne zgrzewane z pionowych i poziomych prętów \varnothing 5 mm o wymiarze oczka 50x200 mm; materiał: ocynk+poliester (kolor zielony). Słupki przęsłowe należy wykonać z kształtowników stalowych (ocynk ogniowy lakierowany proszkowo) 60x40x2 mm, kompletne z kapturkiem, obejmami i akcesoriami ze stali nierdzewnej. Podmurówkę pod ogrodzenie należy wykonać z prefabrykowanych płyt betonowych o wym. 2450x270x60 mm z betonu C15/20.

2.6. Źródła materiałów

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

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inspektora nadzoru. Wykonawca powinien dostarczyć nie później niż 30 dni przed rozpoczęciem robót wyniki badań laboratoryjnych, łącznie z projektowaną krzywą uziarnienia i reprezentatywne próbki materiałów. Materiały te będą zaakceptowane przez Inspektora nadzoru, jeżeli wyniki badań wykażą zgodność cech materiałów z wymaganiami zawartymi w pkt. 2.1; 2.2; 2.3; 2.4; 2.5.

2.7. Wstępne warunki akceptacji materiałowej

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru, Wykonawca dostarczy do Inspektora nadzoru, celem akceptacji pełne wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów wyjściowych oraz recepturę na mieszankę mineralno-asfaltową wraz z walcami do badań kontrolnych dla każdej warstwy.

3.WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące stosowania sprzętu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Sprzęt budowlany powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w harmonogramie organizacji robot, zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru. Wykonawca przystępujący do wykonania robot drogowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- koparko-spycharki;
- młota pneumatycznego;
- sprzętu do robot ręcznych;
- frezarki do nawierzchni;
- równiarki;
- płyty wibracyjnej;
- walca statycznego;
- szczotki mechanicznej.

4.WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Ogólne wymagania dotyczące Transportu podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa zarówno w obrębie pasa robot drogowych, jak i poza nim. Środki transportowe poruszające się po drogach poza pasem robot powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę. Materiał z rozbiórki należy przewozić na miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru na odległość do 10 km.

4.1. Transport kostek brukowych i obrzeży betonowych

Uformowane w czasie produkcji kostki betonowe i obrzeża układane są warstwowo na palecie. Po uzyskaniu wytrzymałości betonu min. 0,7 wytrzymałości projektowanej, kostki przewożone są na stanowisko, gdzie specjalne urządzenie pakuje je w folię i spina taśmą stalową, co gwarantuje transport samochodami w nienaruszonym stanie. Kostki brukowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

4.2. Transport lepiszczy

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody. Emulsja może być transportowana w cysternach,

autocysternach, skrapiarkach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy,

4.3. Transport kruszywa

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

4.4. Transport krawężników

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Krawężniki układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa powinna wystawać poza ściany środka transportowego nie więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

5. WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”. Warunki gruntowe Projektowana kanalizacja sanitarna realizowana będzie na terenach charakteryzujących się zróżnicowanymi warunkami gruntowo-wodnymi.

5.1.1. Roboty rozbiórkowe

Roboty rozbiórkowe obejmują wszystkie roboty przewidziane w dokumentacji projektowej lub wskazane przez Inspektora nadzoru. Roboty rozbiórkowe należy wykonywać przy użyciu sprzętu mechanicznego lub ręcznie w sposób określony w dokumentacji projektowej lub przez Inspektora nadzoru. Materiał uzyskany z rozbiórki załadować na samochody samowyładowcze i odwieźć na miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru na odległość do 10 km.

Materiały przewidziane do ponownego wbudowania w ramach kontraktu muszą być posegregowane i zaakceptowane przez Inspektora nadzoru. Ewentualne doły (wykopy) powstałe po robotach rozbiórkowych znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonywane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. W przypadku usuwania warstw nawierzchni z zastosowaniem frezarek drogowych, należy spełnić warunki związane z utylizacją i recyklingiem odpadów.

5.1.2. Wykonanie podbudowy

Wykonywanie podbudowy:

- przygotowanie podłoża:
 - przed przystąpieniem do robot należy wytyczyć geodezyjnie odcinki dróg i placów parkingowych;
 - wykonanie koryta należy wykonać mechanicznie przy zastosowaniu spycharki, ostateczne profilowanie wykonać ręcznie;
 - przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone. Należy usunąć błoto i grunt, następnie sprawdzić istniejące rzędne terenu, czy umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowane rzędne podłoża;
- wytwarzanie mieszanki kruszywa:
 - wytwarzać ją w mieszarkach stacjonarnych zapewniających otrzymanie jednorodnej mieszanki. Po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w sposób przeciwdziałający segregacji i nadmiernemu wysychaniu;
- rozkładanie mieszanki kruszywa:
 - mieszankę należy rozkładać dwuwarstwowo. Każda warstwa powinna być zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inspektora nadzoru poprzednich warstw;
- zagęszczanie:
 - zagęszczenie kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora – PN-88/B-04481 (metoda II). Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej wg normy j.w. Wilgotność powinna być w przedziale od 1% powyżej wilgotności optymalnej do 2% poniżej wilgotności optymalnej;
 - minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm.

5.1.3. Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej

Układanie nawierzchni z kostki brukowej betonowej:

- z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru, wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inspektora nadzoru;
- kostkę brukową betonową lub kamienną układać należy na uprzednio przygotowanej i wyrównanej podbudowie tłuczniowej rozścielonej na wyprofilowanym podłożu. Kostki układać paletami z uzupełnieniem brzegów lub pojedynczo. Kostki należy ubić ubijakiem ręcznym lub zagęszczarką. Zagęszczanie prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka.

Spoiny wypełnić piaskiem z polewaniem nawierzchni wodą. Nawierzchnie oczyścić z nadmiaru piasku i sprawdzić spadki poprzeczne i podłużne oraz równość nawierzchni;

- do ubijania ułożonej nawierzchni z kostek brukowych stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek;
- koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien wynosić 1,0 wg normalnej metody Proctora;
- jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o WP ≥ 35 w uprzednio wykonanym korycie;
- na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-EN 12620:2004;
- grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana;
- kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu;
- po ułożeniu kostki, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika;
- do zagęszczenia nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca;
- po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji, może być zaraz oddany do użytkowania.

5.1.4. Wykonanie nawierzchni z betonu asfaltowego

Przed przystąpieniem do robot, w terminie uzgodnionym z Inspektorem nadzoru, Wykonawca dostarczy Inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralnoasfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych poszczególnych składników i próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora nadzoru do wykonania badań kontrolnych przez Wykonawcę. Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

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

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w Tabeli 3 – Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Tabeli 3 – Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu.

Wymiary oczek sit # , mm	Rzędne krzywych granicznych MM w zależności od kategorii ruchu						
	KR 1 lub KR 2			od KR 3 do KR 6			
	Mieszanka mineralna, mm						
Zawartość asfaltu	od 0 do 20	od 0 do 1 6 lub od 0 do 12,8	od 0 do 8 lub od 0 do 6,3	od 0 do 20	od 0 do 201	od 0 do 16	od 0 do 12,8
Przechodzi przez:							
25,0	100			100	100		
20,0	88÷100	100		88÷100	90÷100	100	
16,0	78÷100	90÷100		78÷100	67÷100	90÷100	100
12,8	68÷93	80÷100		68÷85	52÷83	80÷100	87÷100
9,6	59÷86	69÷100	100	59÷74	38÷62	70÷88	73÷100
8,0	54÷83	62÷93	90÷100	54÷67	30÷50	63÷80	66÷89
6,3	48÷78	56÷87	78÷100	48÷60	22÷40	55÷70	57÷75
4,0	40÷70	45÷76	60÷100	39÷50	21÷37	44÷58	47÷60
2,0	29÷59	35÷64	41÷71	29÷38	21÷36	30÷42	35÷48
zawartość ziaren							
> 2,0	(41÷71)	(36÷65)	(29÷59)	(62÷71)	(64÷79)	(58÷70)	(52÷65)
0,85	20÷47	26÷50	27÷52	20÷28	20÷35	18÷28	25÷36
0,42	13÷36	19÷39	18÷39	13÷20	17÷30	12÷20	18÷27
0,30	10÷31	17÷33	15÷34	10÷17	15÷28	10÷18	16÷23
0,18	7÷23	13÷25	13÷25	7÷12	12÷24	8÷15	12÷17
0,15	6÷20	12÷22	12÷22	6÷11	11÷22	7÷14	11÷15
0,075	5÷10	7÷11	8÷12	5÷7	10÷15	6÷9	7÷9
Orientacyjna zawartość asfaltu w MMA, % m/m	5,0÷6, 5	5,0÷6, 5	5,5÷6, 5	4,5÷5, 6	4,3÷5, 4	4,8÷6, 0	4,8÷6,5
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla MM betonu asfaltowego							

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

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza podano w Tabela 4.

Powierzchnie czołowe krawężników, wjazdów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym zaakceptowanym przez Inspektora nadzoru.

Tabela 4 - Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

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

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza podano w Tabela 5 - Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego.

Tabela 5 - Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego

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

	wzmacniająca	
3	Asfaltowa warstwa wiążąca	od 0,1 do 0,3

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

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

Wymaganie nie dotyczy skropienia rampą otaczarki.

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

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Złącze robocze powinno być równo obcięte i powierzchnia obciętej krawędzi powinna być posmarowana asfaltem lub oklejona samoprzylepną taśmą asfaltowokauczukową. Sposób wykonywania złącz roboczych powinien być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Rodzaj betonu asfaltowego do zaprojektowania: beton asfaltowy o uziarnieniu 0/20 i 0/16 mm wg tablicy Nr 2 strona 10 Zeszyt Nr 48 – IBDiM 1995 r.

Do mieszanek mineralno-bitumicznych wykonywanych i wbudowywanych na gorąco stosuje się kruszywo łamane wg PN-B-11112:1996, klasa I, gatunek 1.

Przewiduje się użycie wyłącznie wypełniacza wapiennego, który powinien spełniać następujące wymagania:

- zawartość ziaren mniejszych od 0,3 mm: 100 %;
- zawartość ziaren mniejszych od 0,075 mm: > 80 %;
- wilgotność: < 1,0 %;
- zawartość węgla wapnia: nie mniej niż 90%;
- powierzchnia właściwa: 2500-4500 cm²/g.

Do produkcji betonu asfaltowego należy zastosować jako lepiszcze asfalt drogowy klasy D-50, który powinien spełniać następujące wymagania:

- penetracja w temperaturze 25°C: 45÷60 PN-C-04134;
- indeks penetracji (Pen/Pen): nie mniej niż -0,85;
- temperatura łamliwości °C: nie wyższa niż -10 PN-C-04130;

- temperatura mięknięcia °C: 50÷56 PN-C-04021;
- temperatura zapłonu °C: nie niższa niż > 250 PN-C-04008;
- lepkość dynamiczna w 60°C Ns/m²: min. > 300;
- spadek penetracji %, po odparowaniu w 25°C: nie więcej niż 37 PN-C-04134;
- temperatura łamliwości po odparowaniu w 163°C: nie wyższa niż -9 PN-C-04130;
- ciągliwość w 25°C po odparowaniu w 163°C: nie mniej niż 60 cm PN-C-04132;
- zawartość składników nierozpuszczalnych w benzynie % masy: nie więcej niż 0,6;
- zawartość parafiny % masy: nie więcej niż 0,4 PN-C-04109;
- zawartość wody oznaczona przed wysyłką, % masy: nie więcej niż 0,1 PN-C-04523.

Badania podstawowych cech dostarczonych materiałów prowadzi Wykonawca z następującą częstotliwością:

- kruszywa – 1 badanie na 500 Mg;
- wypełniacz – 1 badanie na 50 Mg;
- lepiszcze – 1 badanie na 50 Mg.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę wiążącą i podbudowę są następujące:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w +60°C: nie mniej niż – 11 kN;
- odkształcenia wg Marshalla: –2,0÷4,0 mm;
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 godzinie, +40°C: nie mniej niż – 16,0 MPa.

b) cechy fizyczne:

- wskaźnik zagęszczenia warstwy: nie mniej niż – 98%;
- zawartość wolnych przestrzeni: 4,5–8%;
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: nie więcej niż 75%;
- nasiąkliwość: nie więcej niż 4%.

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji wykona w obecności Inspektora nadzoru, kontrolną produkcję w postaci zarobu próbnego wraz z badaniami laboratoryjnymi. Pozytywne przeprowadzenie próby będzie potwierdzone przez Inspektora nadzoru i upoważni Wykonawcę do podjęcia robot zasadniczych. Układanie mieszanki może odbywać się jedynie przy użyciu mechanicznej układarki o wydajności skorelowanej z wydajnością otaczarki i posiadającej następujące wyposażenie:

- automatyczne sterowanie pozwalające na ułożenie warstwy zgodnie z założoną niweletą oraz grubością;
- elementy wibrujące (nóż i płyta) do wstępnego zagęszczania wraz ze sprawną regulacją częstotliwości i amplitudy drgań;
- urządzenie do podgrzewania elementów roboczych układarki.

Układanie mieszanki na warstwę wiążącą powinno odbywać się w sprzyjających warunkach atmosferycznych, tj. przy suchej i ciepłej pogodzie, w temperaturze powyżej 5°C. Zabrania się układania mieszanki w czasie deszczu i opadów śniegu. Przed przystąpieniem do układania powinna być wyznaczona niweleta. Niweleta zostanie wyznaczona przy użyciu stalowej linki, stanowiącej horyzont odniesienia dla czujników automatyki układarki. Przed przystąpieniem do układania, urządzenia robocze układarki należy podgrzać. Układanie mieszanki powinno odbywać się w sposób ciągły, bez przestoju z jednostajną prędkością 2-4 m na minutę. W zasobniku układarki powinna zawsze znajdować się mieszanka. Złącza poprzeczne, wynikające z końca dziennej działki, należy wykonać przez równe obcięcie, a następnie posmarowanie lepiszczem i zabezpieczenie listwą przed uszkodzeniem. Złącze poprzeczne ze starą nawierzchnią należy wykonać poprzez wcięcie na długość określoną w dokumentacji budowy. Złącza podłużne powinny być wykonane po obcięciu krawędzi i posmarowaniu lepiszczem. Złącza poszczególnych warstw powinny być przesunięte o około 20 cm względem siebie. Należy stosować sposób zagęszczenia opracowany i sprawdzony na odcinku próbnym w dostosowaniu do konkretnego zestawu sprzętu. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 135°C. Warstwę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 98%. Przy zagęszczaniu mieszanki należy przestrzegać następujących zasad:

- zagęszczanie powinno odbywać się zgodnie z ustalonym schematem przejść walca, w zależności od szerokości zagęszczanego pasa roboczego, grubości układanej warstwy i rodzaju mieszanki, zgodnie z wynikami osiągniętymi na odcinku próbnym;
- zagęszczenie należy prowadzić począwszy od krawędzi ku środkowi;
- najeżdżać na wałowaną warstwę kołem napędowym, w celu uniknięcia zjawiska fali przed walcem;
- rozpoczynać wałowanie walcem gładkim, a następnie ogumionym przy niskim ciśnieniu w oponach, podwyższając je w miarę wałowania;
- manewry walca należy przeprowadzać płynnie, na odcinku już zagęszczonym;
- zabrania się postoju walca na ciepłej nawierzchni;
- prędkość przejazdu walca powinna być jednostajna w granicach 2-4 km/h na początku i w granicach 4-6 km/h w dalszej fazie wałowania;
- wałowanie na odcinku łuku o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi ku górze;
- zabrania się używania walców ogumionych ze zużytymi lub bieżnikowanymi oponami i nie posiadających możliwości zmiany ciśnienia;
- walce wibracyjne powinny posiadać zakres częstotliwości drgań w przedziale 33-35 Hz.

Ułożona i zagęszczona warstwa ma charakteryzować się następującymi cechami:

- jednorodnością powierzchni;

- nasiąkliwością (max 4%);
- równością (tolerancja } 6 mm);
- grubością warstwy nawierzchni (tolerancja } 5 mm);
- szerokością warstwy nawierzchni (tolerancja } 5 cm);
- zawartością wolnych przestrzeni w nawierzchni (5-9%).

W czasie budowy Wykonawca powinien prowadzić systematyczne badania kontrolne i dostarczać kopie raportów dla Inspektora nadzoru. Badania kontrolne Wykonawca powinien wykonywać z częstotliwością gwarantującą zachowanie wymagań jakości robot.

Wymagania dla betonu asfaltowego na warstwę ścieralną:

a) cechy mechaniczne:

- stabilność wg Marshalla w 60°C: nie mniej niż 10 kN;
- odkształcenia wg Marshalla: 2,0÷4,5 mm;
- moduł sztywności wg metody pełzania pod obciążeniem statycznym 0,1 MPa po 1 h, +40°C: nie mniej niż – 14 MPa.

b) cechy fizyczne:

- zawartość wolnych przestrzeni: 2,0–4,0%;
- stopień wypełnienia wolnych przestrzeni lepiszczem: 78-86%;
- nasiąkliwość: nie więcej niż 2% objętości.

5.1.5. Układanie krawężników

Układanie krawężników:

- koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050;
- wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku. Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora;
- wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02;
- ławy betonowe zwykłe w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami aktualnej normy, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową;
- zasady ustawiania krawężników:
- światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na "wyrobień" ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm. Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub

miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02;

- spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej;
- spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.1.6. Ustawienie betonowych obrzeży chodnikowych

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym. Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

5.2. Wymagania szczegółowe

W przypadku wątpliwości i rozbieżności w zapisach dokumentacji budowy Wykonawca kierował się będzie poleceniami Inspektora nadzoru.

6. KONTROLA BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robot podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne”.

Przed przystąpieniem do robot Wykonawca powinien:

- wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robot;
- sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną;
- jakość dostarczonych kostek betonowych, krawężników i obrzeży betonowych:
- sprawdzenie wyglądu zewnętrznego (brak rys, pęknięć, przebarwień itp., zgodnie z zasadami badania materiałów w pkt. 2);
- sprawdzenie kształtu z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki i przymiaru stalowego lub taśmy;

- sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm.

6.1. Roboty rozbiórkowe

Sprawdzenie jakości robot polega na sprawdzeniu kompletności wykonanych robot rozbiórkowych.

6.2. Badanie podbudowy

6.2.1. Badania w czasie robót

Uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych, wilgotność powinny być przez Wykonawcę badane co najmniej dwukrotnie dla każdej działki roboczej. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazane Inspektorowi nadzoru. Badania pełne kruszywa, obejmujące ocenę wszystkich właściwości określone w pkt. 2.4. niniejszej ST powinny być wykonywane przez Wykonawcę z częstotliwością gwarantującą zachowanie jakości robot, a szczególnie w przypadku zmiany źródła pobierania materiałów oraz w innych przypadkach określonych przez Inspektora nadzoru. Wilgotność kruszywa należy badać wg PN-77/B-06714/17 przynajmniej 2 razy na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m². Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora, wg PN-88/B-04481 (metoda II). Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN- 77/8931-12, na każdej działce roboczej przynajmniej w dwóch punktach wybranych losowo, w przypadku gruboziarnistego uziarnienia kruszywa kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych wg BN-64/8931-02 minimum 1 raz na 3000 m².

Minimalny moduł odkształcenia (nośność) mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm dla ruchu lekkiego winna wynosić:

- pierwotny – 100 MPa (MI E);
- wtórny - 140 MPa (ME II).

Dla ruchu średniego winna wynosić:

- pierwotny – 100 MPa (MI E);
- wtórny - 170 MPa (ME II).

Dla ruchu ciężkiego winna wynosić:

- pierwotny – 100 MPa (MI E);
- wtórny - 200 MPa (ME II).

Zagęszczenie jest prawidłowe, gdy $ME''/ME' < 2,2$.

6.2.2. Badania i pomiary wykonanej warstwy podbudowy

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej wykonaniu, co najmniej w 3 losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na każde 400 m² podbudowy. Bezpośrednio przed odbiorem należy wykonać pomiar grubości warstwy, co najmniej w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m². Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać +10% i -15%.

Nośność i zagęszczenie wg obciążeń płytowych zgodnie z BN-64/8931-02. Zagęszczenie podbudowy j.w. należy uznać za prawidłowe, jeżeli stosunek wtórnego modułu do pierwotnego, mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2. Nośność badać raz na 3000 m².

6.2.3. Pomiary cech geometrycznych

Równość – nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-ro metrową łątą co 20 m.

Nierówności nie powinny przekraczać 12 mm dla podbudowy zasadniczej.

Spadki poprzeczne – spadki te powinny być zgodne z dokumentacją projektową (istniejącym stanem) z tolerancją $\pm 0,5\%$. Pomiar 1 raz na 100 m, dodatkowo we wszystkich punktach głównych łuków poziomych.

Rzędne podbudowy – należy sprawdzać co najmniej 1 raz na 100 m. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

Szerokość podbudowy – należy sprawdzić ca najmniej 1 raz na 100 m. Szerokość ta nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm.

6.3. Badania nawierzchni z kostki brukowej

6.3.1. Sprawdzenie podłoża

Sprawdzenie podłoża polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową i odpowiednimi ST.

Dopuszczalne tolerancje dla głębokości koryta wynoszą:

- o szerokości do 3 m: ± 1 cm;
- o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm.

Dopuszczalne tolerancje dla szerokości koryta wynoszą ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową oraz pkt. 5.3. niniejszej ST.

6.3.3. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej ST:

- pomiar szerokości spoin;
- sprawdzenie prawidłowości ubijania (wibrowania);
- sprawdzenie prawidłowości wypełnienia spoin;
- sprawdzenie, czy przyjęty deseń (wzór) i kolor nawierzchni jest zachowany;
- Sprawdzenie cech geometrycznych chodnika.

6.3.4. Sprawdzenie równości nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni przeprowadzić należy łątą, co najmniej raz na każde 150 do 300 m² ułożonego chodnika i parkingów i w miejscach wątpliwych, jednak nie rzadziej niż raz na 50 m długości chodnika. Dopuszczalny prześwit pod łątą 4 m nie powinien przekraczać 1,0 cm.

6.3.5. Sprawdzenie profilu podłużnego

Sprawdzenie profilu podłużnego należy przeprowadzić za pomocą niwelacji, biorąc pod uwagę punkty charakterystyczne, jednak nie rzadziej niż co 100 m. Odchylenie od projektowanej niwelety chodnika w punktach załamania niwelety nie mogą przekraczać ± 3 cm.

6.3.6. Sprawdzenie przekroju poprzecznego

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

6.4. Badanie nawierzchni mineralno-bitumicznych

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 nie powinny być większe od podanych w Tabeli 6.

Tabela 6 - Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

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

	i parkingi			
--	------------	--	--	--

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$. Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z zatwierdzoną dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm. Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$. Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm, dla której tolerancja wynosi + 5 mm i warstwy o grubości od 2,5 do 3,5 cm, dla której tolerancja wynosi ± 5 mm.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie. Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać od 3 do 5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być wyprofilowane, a w miejscach, gdzie zaszła konieczność obciążenia, pokryte asfaltem. Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych. Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w niniejszych ST i receptie laboratoryjnej.

6.5. Sprawdzenie krawężników

6.5.1. W czasie robót należy sprawdzić wykonanie

W czasie robót należy sprawdzić wykonanie:

- koryta;
- podsypki;
- ustawienia obrzeża i krawężników przy dopuszczalnych odchyleniach;
- linii obrzeża w planie ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża;
- niwelety górnej płaszczyzny obrzeża ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża;
- wypełnienia spoin – sprawdzane co 10 m – musi wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

6.5.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową;
- profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić + 1 cm na każde 100 m ławy;

- wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:
 - dla wysokości } 10% wysokości projektowanej;
 - dla szerokości +10% szerokości projektowanej;
- równość górnej powierzchni ław:
 - równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łąty. Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm;
- zagęszczenie ław:
 - zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m. Ławy ze żwiru lub piasku nie mogą wykazywać śladu urządzenia zagęszczającego;
- ławy z tłucznia, badane próbą wyjęcia poszczególnych ziaren tłucznia, nie powinny pozwalać na wyjęcie ziarna z ławy;
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku:
 - dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

6.5.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika;
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika;
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm;
- dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

6.6. Badanie obrzeży betonowych

W czasie robot należy sprawdzić wykonanie:

- koryta pod podsypkę (ławę) wg wymagań jak dla krawężników;
- podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki piaskowej wg wymagań jak dla krawężników;
- ustawienie betonowego obrzeża chodnikowego przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić } 2 cm na każde 100 m długości obrzeża;

- niwelety górnej płaszczyzny obrzeż, które może wynosić } 1 cm na każde 100 m długości obrzeża;
- wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 m, które powinny wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

7. WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMIARU ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru Robot podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” . Roboty budowlane realizowane w ramach niniejszego kontraktu nie są rozliczane na podstawie obmiaru. Żadna z części robot budowlanych nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy, lecz na zasadach ryczału. W tym świetle cena wykonania robot budowlanych będzie zawarta w scalonych cenach ryczałtowych wg wykazu cen i będzie podlegała korektom zgodnie z kontraktem. Dla robot budowlanych nie wprowadzono w kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

8. ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

Ogólne wymagania dotyczące obmiaru robot podano w ST-00.00 „Wymagania ogólne” . Odbiorowi podlega wykonanie: korytowania, podsypki, podbudowy, nawierzchni dróg, chodników, krawężników, obrzeży, dylatacji. Odbiór robot zanikających należy zgłaszać Inspektorowi nadzoru z odpowiednim wyprzedzeniem, aby nie powodować przestoju w realizacji robot. Odbioru robot należy dokonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Robot Budowlano-Montażowych.

Przy odbiorze nawierzchni sprawdzeniu podlega:

- zgodność z dokumentacją techniczną;
- rodzaj zastosowanych materiałów;
- prawidłowość zastosowanych materiałów;
- prawidłowość wykonania elementów dróg i ulic.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, ST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania wg punktu 6. dały wyniki pozytywne.

9. SPOSOBY ROZLICZENIA ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST 00.00 „Wymagania ogólne” . Zgodnie z dokumentacją należy wykonać zakres robot wymieniony w pkt. 1.3. niniejszej ST. Podstawą płatności będzie ryczałt za wykonane roboty. Roboty będą rozliczane zamkniętymi elementami technologicznymi lub procentowym zaawansowaniem robot.

Cena wykonania nawierzchni obejmuje w szczególności:

- roboty pomiarowe, przygotowawcze, wytyczenie trasy;

- rozbiórkę nawierzchni;
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;
- utylizację odpadów;
- korytowanie;
- profilowanie i zagęszczenie podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni;
- oznakowanie robot;
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża;
- utrzymanie podbudowy w czasie robot;
- wykonanie wszystkich warstw konstrukcyjnych;
- koszt zakupu i transport materiałów na miejsce wbudowania;
- wbudowanie materiałów z zagęszczeniem i ubiciem;
- wykonanie podsypki piaskowych lub cementowo-piaskowych;
- wypełnienie spoin piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową;
- wykonanie krawężników;
- wykonanie obrzeży chodnikowych;
- wykonanie barierki przy chodniku;
- wykonanie odwodnień liniowych nawierzchni;
- przeprowadzenie badań wymaganych w ST;
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robot;
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w ST.

Cena wykonania ogrodzenia z siatki obejmuje w szczególności:

- wykonanie określonych w postanowieniach kontraktu badań, pomiarów, sondowań i sprawdzeń robot;
- usunięcie rumowisk, wysypisk odpadów;
- zabezpieczenie lub usunięcie istniejących w terenie urządzeń technicznych i roślinności;
- zakup i dostarczenie materiałów;
- dostarczenie materiałów pochodzących z rozbiórki, a przeznaczonych do ponownego wbudowania;
- prace ziemne;
- przygotowanie podłoża: podsypki, podbetony;
- wykonanie fundamentów i cokołów z warstwami izolacyjnymi dla słupów;
- ustawienie ogrodzenia w sposób zapewniający stabilność;
- osadzenie wrót i ew. furtek w sposób zapewniający stabilność;
- zabezpieczenie antykorozyjne;
- wywóz z terenu budowy materiałów zbędnych;
- uporządkowanie placu budowy po robotach.

10. DOKUMENTY ODNIESIENIA

10.1. Normy

- PN-87/S-02201 - Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział nazwy i określenia.
- PN-EN 14157:2005 Kamień naturalny. Oznaczanie odporności na ścieranie.
- PN-EN 10025:2002 Wyroby walcowane na gorąco z niestopowych stali konstrukcyjnych - Warunki techniczne dostawy.
- PN-EN 206-1 Beton zwykły. PN-EN 197-1:2002 Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
- PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
- PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania.
- PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
- PN-EN ISO 13437:2000 Geotekstylia i wyroby pokrewne - Metoda instalowania i pobierania próbek z gruntu oraz badania próbek w laboratorium.
- PN-76/B-06714/12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych.
- PN-91/B-06714.25 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zmian objętościowych metodą Le Chatelier.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu.
- PN-84/B-04111 Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy Boehmego.
- BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.
- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
- BN-64/8933-02 Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.
- PN-B-11213:1997 Materiały kamienne. Elementy kamienne, krawężniki uliczne, drogowe i mostowe.
- BN-72/8932-01 Budowle kolejowe i drogowe. Roboty ziemne.

10.2. Inne

- Powierzchniowe utwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM -1994.