

SPECYFIKACJE TECHNICZNE WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

nazwa zamówienia:

Przebudowa ciągów komunikacyjnych położonych w Bielawie na terenach wokół budynków gminnych

kody i nazwy robót wg Wspólnego Słownika Zamówień:

45233253-7 Roboty w zakresie nawierzchni dróg dla pieszych

45233252-0 Roboty w zakresie nawierzchni ulic

adres obiektu budowlanego:

Tereny w granicach Gminy Bielawa, położone przy drogach gminnych

nazwa i adres zamawiającego:

Gmina Bielawa

pl. Wolności 1, 58-260 Bielawa

data opracowania:

19.08.2019r.

spis zawartości:

ST1. Nawierzchnia dojazdów z płyt betonowych ażurowych	s.3
ST2. Nawierzchnia ciągów pieszo-jezdnych z kostki betonowej	s.8
ST3. Nawierzchnia dojazdów płyt betonowych ażurowych i kostki betonowej	s.14
ST4. Nawierzchnia dojść z kostki betonowej	s.15
ST5. Utwardzenie terenu z kruszywa kamiennego (grysu)	s.20
ST6. Obrzeża betonowe wraz z wykonaniem ław	s.24

ST1. NAWIERZCHNIA DOJAZDÓW Z PŁYT BETONOWYCH AŻUROWYCH

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchni z płyt betonowych ażurowych.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zadania.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z płyt betonowych ażurowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Płyty betonowe ażurowe - prefabrykowane płyty betonowe z otworami przeznaczone do budowy nawierzchni.

2. MATERIAŁY

2.1. Płyty betonowe ażurowe

Do budowy nawierzchni należy użyć płyt betonowych ażurowych w kształcie prostokąta o wym. 60x40cm i grubości 8cm w kolorze szarym. Płyty powinny spełniać wymagania zawarte w PN-EN 1339 tj.:

- wytrzymałość na zginanie – klasa 2 (T),
- dopuszczalne odchyłki wymiarów – klasa 2 (P),
- dopuszczalne odchyłki przekątnych – klasa 2 (K),
- odporność na warunki atmosferyczne – klasa 3 (D).

2.2. Materiały na warstwę ulepszoną podłoża

Na warstwę ulepszoną podłoża należy stosować grunt niewysadzinowy, naturalny spełniający wymagania podane w tabeli.

Tabela. Wymagania dla gruntów niewysadzinowych do warstwy ulepszonego podłoża

Lp.	Właściwość	Wymagania wobec gruntów niewysadzinowych naturalnych	
1.	Zawartość ziaren większych od 5,6mm, co najmniej	brak wymagań	
2.	Zawartość ziaren większych od 2mm, co najmniej	brak wymagań	
3.	Maksymalna zawartość cząstek przechodzących przez sito 0,063mm w warstwie	w typowych zastosowaniach	15%
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	6%
4.	Wskaźnik CBR (wskaźnik nośności) , co najmniej [%]	20%	
5.	Współczynnik filtracji k warstwy, co najmniej	w typowych zastosowaniach	brak wymagań
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	0,0093 cm/s (8 m/dobę)

Grunt niewysadzinowy powinien ponadto spełniać warunek zagęszczalności, określony zależnością:

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

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę ulepszoną podłoża

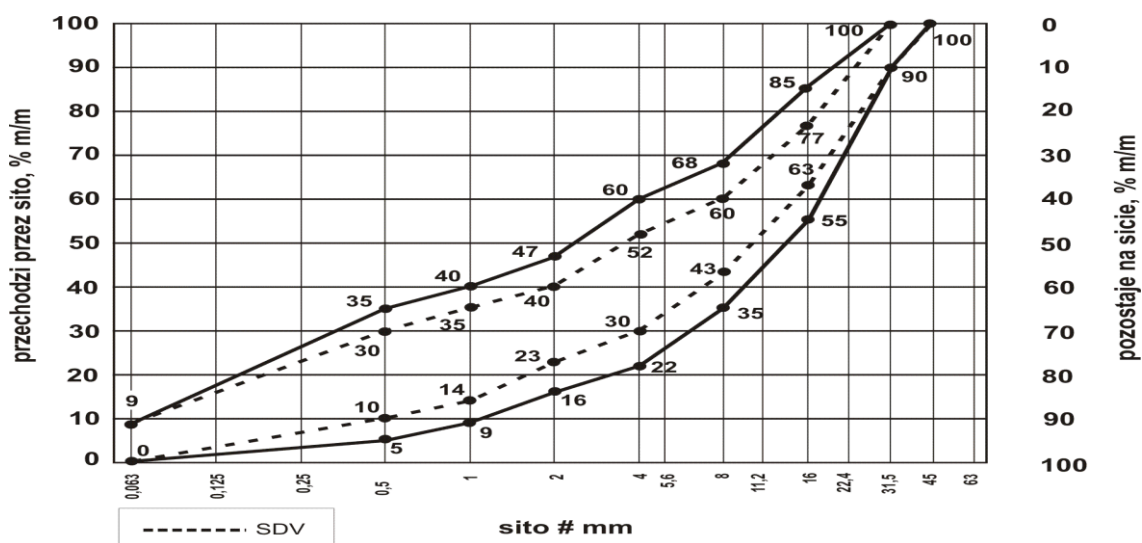
d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę ulepszoną podłoża

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.3. Materiały na warstwę podbudowy

Do mieszanki niezwiązanej na warstwę podbudowy należy stosować kruszywa naturalne, spełniające wymagania PN-EN 13242.

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do podbudowy powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku poniżej.



Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunku, 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w tablicy poniżej

Tablica. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy podbudowy

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej
1.	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5
2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF ₉
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF _{NR}
4.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC ₉₀
5.	Uziarnienie	krzywe uziarnienia wg rys.
6.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	G _B
7.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	G _B
8.	Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A ^{a)} na frakcji 0/4 (SE ₄), po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, według PN-EN 13286-2, wartość nie niższa niż:	30
9.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
10.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M _{DE} 35
11.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
12.	Wartość CBR ^{b)} [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm ³ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	80
13.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I _s = 1,0, przy energii 0,59 J/cm ³ ; współczynnik filtracji k ₁₀ [cm/s], co najmniej; Wodoprzepuszczalność mieszanki w pozostałych warstwach	NR
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [(m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80÷120

a) Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ według normy PN-EN 933-8:2012, załącznik A
 Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej). Dla mieszanek o D ≤ 31,5mm stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o D > 31,5mm formę Proctora C i ubijak C. Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm.

b) Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47:2012
 Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w niniejszej ST należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia I_s = 1,0. Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2). Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A. Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia otworów

Na podsypkę należy stosować kruszywo drobne kamienne 0/4 wg normy PN-EN 12522, kategorii uziarnienia G_F80 i zawartości pyłów f₁₀.

Do wypełnienia otworów w płytach stosować kruszywo grube kamienne (grys) 8/16 wg normy PN-EN 12522, kategorii uziarnienia G_C80/15.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki, na etapie układania powinna być wodą wodociągową spełniającą wymagania PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

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

- spycharek lub koparek,
- samochodów samowładowczych,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- wibratorów płytowych,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

Płyty mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi. Płyty powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem, zmieszaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Koryto pod nawierzchnie

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi nawierzchni. Grunt z korytowania powinien być odwieziony na wysypisko.

5.2. Warstwa ulepszonego podłoża

Warstwa gruntu powinna być rozkładana warstwą o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Warstwa nie może być wykonywana wtedy, gdy podłożo gruntowe jest zamarznięte. Grubość rozłożonej warstwy luźnego gruntu powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Wilgotność gruntu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej, grunt należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wymaganych wskaźników zagęszczenia. Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny (E_1) i wtórny moduł odkształcenia (E_2) warstwy według BN-64/8931-02. Wtórny moduł odkształcenia warstwy (E_2) powinien wynosić min. 45 MPa, a stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia czyli wskaźnik odkształcenia (I_0) nie powinien przekraczać 2,2.

5.3. Podbudowa

Podbudowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłożo jest zamarznięte. Nie należy rozpoczynać w budowywania mieszanki z kruszywa niezwiązanego, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania. Mieszanka przed zagęszczeniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju. Zagęszczanie warstwy z mieszanki kruszywa należy prowadzić przy użyciu sprzętu gwarantującego uzyskanie wymaganych parametrów projektowych. Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy z mieszanki niezwiązanej należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Wtórny moduł odkształcenia warstwy (E_2) powinien wynosić min. 80 MPa a wskaźnik odkształcenia (I_0) nie powinien przekraczać 2,2.

5.4. Podsypka

Grubość warstwy podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Warstwę podsypki należy wykonać na przygotowanej i odebranej warstwie podbudowy. Mieszankę należy rozścielać ręcznie, równomiernie z wyprofilowaniem do projektowanego profilu a następnie na tak przygotowanej podsypce, układać płyty.

5.5. Układanie płyt betonowych ażurowych

Płyty należy układać zgodnie z układem (wzorem) podanym w dokumentacji projektowej. Przycinanie płyt należy ograniczyć do miejsc przy urządzeniach naziemnych uzbrojenia podziemnego. Płyty odpowiednio docięte należy układać w jednym poziomie, regulując wysokość urządzeń naziemnych do poziomu nawierzchni. Szerokość spoin między płytami nie powinna przekraczać 5 mm.

Otwory w płytach należy wypełnić kruszywem jak w pkt. 2.4. Nadmiar kruszywa zebrać, aby na powierzchni płyt nie pozostało luźne kruszywo. Wszystkie otwory w płytach powinny być wypełnione na pełną grubość płyt.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane deklaracje właściwości użytkowych, dopuszczające do stosowania materiały określone w pkt. 2. Wszystkie dokumenty oraz ewentualne wyniki badań Wykonawca przedstawia do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

6.2.1. Sprawdzenie wykonania koryta

Sprawdzenie wykonania koryta obejmuje:

- sprawdzenie głębokości koryta: odchylenia dopuszczalne $\pm 2\text{cm}$,
- sprawdzenie szerokości koryta: odchylenia dopuszczalne $\pm 5\text{cm}$.

6.2.2. Sprawdzenie warstwy ulepszonego podłoża

Sprawdzenie warstwy ulepszonego podłoża obejmuje:

- sprawdzenie równości podłużnej i poprzecznej: odchylenia dopuszczalne $< 2\text{cm}$,
- sprawdzenie grubości warstwy: odchylenia dopuszczalne $+1 / -2\text{cm}$
- sprawdzenie zagęszczenia – zgodność z pkt.5.2.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych, powinny być naprawione przez spulchnienie wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena cech geometrycznych warstwy według wyżej podanych zasad. Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót.

6.2.3. Sprawdzenie podbudowy

Sprawdzenie podbudowy obejmuje:

- sprawdzenie równości podłużnej i poprzecznej: odchylenia dopuszczalne $+1 / -1,5\text{cm}$,
- sprawdzenie grubości warstwy: odchylenia dopuszczalne $+1 / -1,5\text{cm}$
- sprawdzenie zagęszczenia – zgodność z pkt.5.3.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych, powinny być naprawione przez spulchnienie wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena cech geometrycznych warstwy według wyżej podanych zasad. Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót.

6.2.4. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki obejmuje pomiar grubości podsypki. Dopuszczalne odchylenie $\pm 1\text{cm}$.

6.2.5. Sprawdzenie nawierzchni z płyt

a) Równość nawierzchni

Sprawdzenie równości nawierzchni sprawdza się co najmniej raz na każde 300m^2 ułożonej nawierzchni i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalny prześwit pod łąką 4m nie powinien przekraczać 8mm .

b) Pochylenie poprzeczne

Pochylenie poprzeczne nawierzchni sprawdza się za pomocą szablonu z poziomnicą, co najmniej w 3 miejscach i w miejscach wątpliwych. Dopuszczalne odchylenia od przyjętego pochylenia w dokumentacji projektowej mogą wynosić $\pm 0,3\%$.

c) Równoległość spoin płyt

Równoległość spoin płyt sprawdza się za pomocą dwóch sznurów napiętych wzdłuż spoin i przyrządu z podziałką milimetrową. Dopuszczalne odchylenie wynosi $\pm 1\text{cm}$.

d) Wypełnienie otworów

Sprawdzenie wypełnienia otworów polega na wizualnej ocenie wypełnienia wszystkich otworów oraz głębokości wypełnienia otworów.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z płyt betonowych ażurowych.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1m^2 nawierzchni z płyt betonowych ażurowych obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta z odwiezieniem urobku,
- wykonanie warstwy ulepszonego podłoża,
- wykonanie warstwy podbudowy,
- wykonanie regulacji urządzeń uzbrojenia (ewentualnie),
- rozścielenie podsypki,
- ułożenie płyt betonowych ażurowych,
- wypełnienie otworów,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST,
- uprzątnięcie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

1. PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocen przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
2. PN-EN 1339/AC	Betonowe płyty brukowe. Wymagania i metody badań
3. PN-EN 13242+A1	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
4. PN-EN 932-3	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego.
5. PN-EN 932-5	Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie.
6. PN-EN 933-1	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego
7. PN-EN 933-8	Metoda przesiewania. Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego.
8. PN-EN 933-9	Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym.
9. PN-EN 13286-47	Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego.
10. BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
11. BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

ST2. NAWIERZCHNIA CIĄGÓW PIESZO-JEZDNYCH Z KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót dla zadania jw.

1.3. Zakres robót objętych ST

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

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kostka betonowa - prefabrykat betonowy wykonany z betonu niezbrojonego na spoiwie cementowym, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm;

- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

Uwaga: w/w dwóch wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających, czyli całych elementów, lub ich części, które są stosowane do uzupełnienia i które umożliwiają uzyskanie obszaru całkowicie wybrukowanego.

1.4.2. Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi kostkami wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi,

1.4.3. Podsypka - warstwa wyrównawcza o grubości od 3 do 5cm stosowana przy układaniu nawierzchni technikami brukarskimi, tj. z kostki, płyt, płytek, itp., najczęściej z kruszywa lub kruszywa z dodatkiem cementu lub cementu i innych dodatków.

2. MATERIAŁY

2.1. Kostka betonowa

Do wykonania nawierzchni stosować kostkę:

- odmiana: kostka jednowarstwowa,
- barwa: kostka szara (dopuszcza się barwienie tylko warstwy ścieralnej kostki),
- wzór (kształt): dwuteownik,
- wymiary: 165x200mm, grubość - 80mm.

Należy stosować kostkę z fazą krawędzi górnych. Zastosowana kostka powinna spełniać wymagania techniczne PN-EN-1338 przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania wobec kostki betonowej do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Lp.	Cecha	Załącznik normy PN-EN-1338	Wymaganie			
1.	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości*): < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość ± 2 mm ± 3 mm	Szerokość ± 2 mm ± 3 mm	Grubość ± 3 mm ± 4 mm	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki >300 mm), przy długości pomiarowej*): < 300 mm ≥ 400 mm	C	Maksymalna (w mm) Wypukłość		wkłęsłość	
			1,5mm 2,0mm			1,0mm 1,5mm
1.3	Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych)	C	5mm			
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					
2.1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu*)	F	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 3,6MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm			
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ścierniej, wg zał. G normy		Böhmeo, wg zał. H normy	
			≤ 20 mm		≤ 18 000mm ² /5000 mm ²	
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV	I	Wartość średnia ≥ 55			
3	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)					
3.1	Odporność na zamrażanie/rozmażanie z udziałem soli odladzającej	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 0,5 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,0 kg/m ²			
3.3	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 6,0%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 6,5%			
4	Aspekty wizualne					
4.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys (poza drobnymi przytarciami transportowymi) i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne**)			

4.2	Tekstura i zabarwienie ***)	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
<p>*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji. **) Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawiać się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania. ***) Barwiona może być warstwa ścierna lub cały element</p>			

Kostki kolorowe powinny być barwione pigmentami zgodnymi z PN-EN 12878. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do zatwierdzenia Inspektorowi deklarację właściwości użytkowych otrzymaną od producenta kostki o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w tabeli 1 w oparciu o badania oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji. Każda partia dostarczonych na budowę kostek betonowych powinna być oznaczona zgodnie z pkt.7 normy PN-EN 1338. Kostkę zaleca się pakować na paletach. Dopuszcza się pakowanie kostki bez palet lecz przy odpowiednio zwiększonej ilości rzędów taśm bandujących. Na budowie palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.2. Materiały na warstwę ulepszonego podłoża

Na warstwę ulepszonego podłoża należy stosować grunt niewysadzinowy, naturalny spełniający wymagania podane w tabeli.

Tabela. Wymagania dla gruntów niewysadzinowych do warstwy ulepszonego podłoża

Lp.	Właściwość		Wymagania wobec gruntów niewysadzinowych naturalnych
1.	Zawartość ziaren większych od 5,6mm, co najmniej		brak wymagań
2.	Zawartość ziaren większych od 2mm, co najmniej		brak wymagań
3.	Maksymalna zawartość cząstek przechodzących przez sito 0,063mm w warstwie	w typowych zastosowaniach	15%
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	6%
4.	Wskaźnik CBR (wskaźnik nośności) , co najmniej [%]		20%
5.	Współczynnik filtracji k warstwy, co najmniej	w typowych zastosowaniach	brak wymagań
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	0,0093 cm/s (8 m/dobę)

Grunt niewysadzinowy powinien ponadto spełniać warunek zagęszczalności, określony zależnością:

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

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarności,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę ulepszonego podłoża

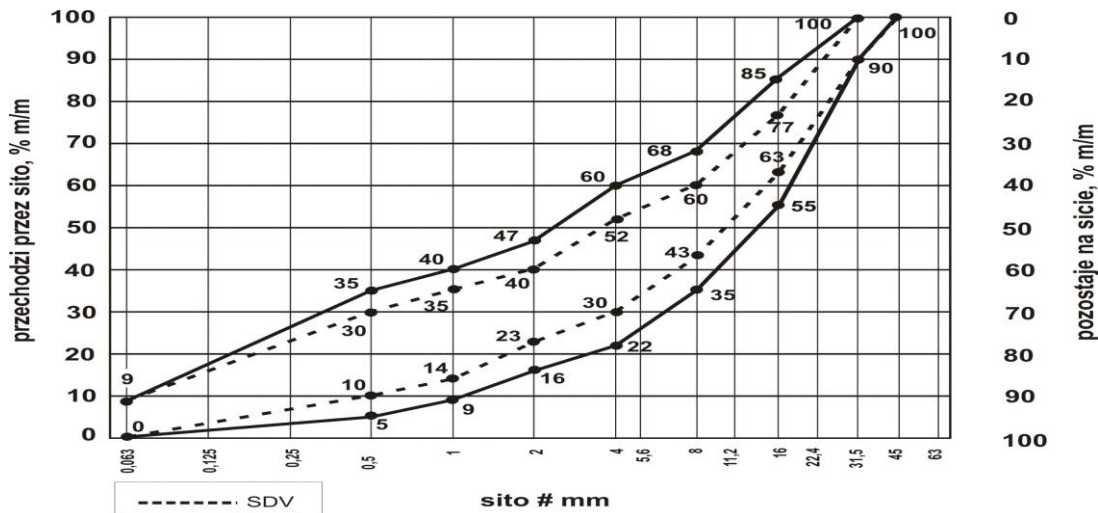
d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę ulepszonego podłoża

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.3. Materiały na podbudowę

Do mieszanki niezwiązanej na warstwę podbudowy należy stosować kruszywa naturalne, spełniające wymagania PN-EN 13242.

Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do podbudowy powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku poniżej.



Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunku, 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w tablicy poniżej

Tablica. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy podbudowy

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej
1.	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5
2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF ₉
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF _{NR}
4.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC ₉₀
5.	Uziarnienie	krzywe uziarnienia wg rys.
6.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	G _B
7.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	G _B
8.	Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A ^{a)} na frakcji 0/4 (SE ₄), po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, według PN-EN 13286-2, wartość nie niższa niż:	30
9.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
10.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M _{DE} 35
11.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
12.	Wartość CBR ^{b)} [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm ³ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	80
13.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I _s = 1,0, przy energii 0,59 J/cm ³ ; współczynnik filtracji k ₁₀ [cm/s], co najmniej: Wodoprzepuszczalność mieszanki w pozostałych warstwach	NR
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [(m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80÷120

a) Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ według normy PN-EN 933-8:2012, załącznik A

Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej). Dla mieszanek o D ≤ 31,5mm stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o D > 31,5mm formę Proctora C i ubijak C. Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm.

b) Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47:2012

Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w niniejszej ST należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia I_s = 1,0. Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2). Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A. Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

2.4. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin

Na podsypkę należy stosować kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f10 wg normy PN-EN 13242.

Do wypełnienia spoin należy stosować kruszywo drobne 0/2, 0/4 kategorii uziarnienia GF80 i zawartości pyłów f3 wg normy PN-EN 13242.

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

2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki, na etapie układania powinna być wodą wodociągową spełniającą wymagania PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

Nawierzchnie z kostki brukowej należy wykonać ręcznie. Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z materiału elastycznego zabezpieczającego przed zniszczeniem powierzchni kostek brukowych.

4. TRANSPORT

Betonowa kostka ułożona warstwowo na paletach może być przewożona dowolnymi środkami transportu. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. W przypadku kostek sztucznie postarzanych dopuszcza się transport w workach typu „Big-bag”.

Materiał na podsypkę i do wypełnienia spoin można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Koryto pod nawierzchnie

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi nawierzchni. Grunt z korytowania powinien być odwieziony na wysypisko.

5.2. Warstwa ulepszonego podłoża

Warstwa gruntu powinna być rozkładana warstwą o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Warstwa nie może być wykonywana wtedy, gdy podłożo gruntowe jest zamarznięte. Grubość rozłożonej warstwy luźnego gruntu powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwac pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijkami mechanicznymi. Wilgotność gruntu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej, grunt należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wymaganych wskaźników zagęszczenia. Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny (E_1) i wtórny moduł odkształcenia (E_2) warstwy według BN-64/8931-02. Wtórny moduł odkształcenia warstwy (E_2) powinien wynosić min. 45MPa, a stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia czyli wskaźnik odkształcenia (I_0) nie powinien przekraczać 2,2.

5.3. Podbudowa

Podbudowa z mieszanki kruszywa niezwiązanego nie może być wykonywana wtedy, gdy podłożo jest zamarznięte. Nie należy rozpoczynać w budowywania mieszanki z kruszywa niezwiązanego, jeżeli prognozy meteorologiczne wskazują na możliwy spadek temperatury poniżej 0°C w czasie układania. Mieszanka przed zagęszczaniem powinna być nawilżona optymalnie w całym przekroju. Zagęszczanie warstwy z mieszanki kruszywa należy prowadzić przy użyciu sprzętu gwarantującego uzyskanie wymaganych parametrów projektowych. Kontrolę zagęszczenia i nośności warstwy z mieszanki niezwiązanego należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Wtórny moduł odkształcenia warstwy (E_2) powinien wynosić min. 80MPa a wskaźnik odkształcenia (I_0) nie powinien przekraczać 2,2.

5.4. Obramowanie nawierzchni

Obramowanie nawierzchni (obrzeża) powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz spełniać wymagania określone w ST6.

5.5. Podsypka

Grubość warstwy podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Warstwę podsypki należy wykonać na przygotowanej i odebranej warstwie podbudowy. Mieszankę należy rozścielać ręcznie, równomiernie z wyprofilowaniem do projektowanego profilu a następnie na tak przygotowanej podsypce, układać kostkę.

5.6. Układanie nawierzchni z kostek betonowych

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

Kształt, wymiary, barwa i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseni ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.6.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanki związanej cementem zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. materiałami ze słomy, papą itp.).

5.6.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Układanie kostki wykonywać ręcznie. W celu zniwelowania ewentualnych różnic odcieni należy stosować zasadę jednoczesnego układania kostek z 3-4 palet. Kostkę układać około 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety, z uwagi na zagęszczenie podsypki po procesie ubijania. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3mm do 10mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawędziach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

5.6.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Proces należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta, ale nie wcześniej niż po upływie 7 dni od daty produkcji kostki. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Całkowite ubicie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanki związanej cementem musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania spoiwa. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.6.5. Wypełnienie spoin

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 2mm do 5mm. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić drobnodziarnistym materiałem zgodnym z punktem 2.4. niniejszej ST. Wypełnienie spoin polega na rozsypaniu warstwy materiału i wmięceniu go w spoiny na sucho lub po obfitym polaniu wodą i wmięceniu „papką” szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

5.6.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu

Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu. Nie należy stosować środków odladzających przed upływem 28 dni od daty produkcji kostki z której wykonano nawierzchnię.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane deklaracje właściwości użytkowych, dopuszczające do stosowania materiały określone w pkt. 2. Wszystkie dokumenty oraz ewentualne wyniki badań Wykonawca przedstawia do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie koryta

Sprawdzenie wykonania koryta obejmuje:

- sprawdzenie głębokości koryta: odchylenia dopuszczalne ± 2 cm,
- sprawdzenie szerokości koryta: odchylenia dopuszczalne ± 5 cm.

6.2.2. Sprawdzenie warstwy ulepszonego podłoża

Sprawdzenie warstwy ulepszonego podłoża obejmuje:

- sprawdzenie równości podłużnej i poprzecznej: odchylenia dopuszczalne < 2 cm,
- sprawdzenie grubości warstwy: odchylenia dopuszczalne $+1 / -2$ cm
- sprawdzenie zagęszczenia – zgodność z pkt.5.2.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych, powinny być naprawione przez spulchnienie wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena cech geometrycznych warstwy według wyżej podanych zasad. Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty

6.2.3. Sprawdzenie podbudowy

Sprawdzenie podbudowy obejmuje:

- sprawdzenie równości podłużnej i poprzecznej: odchylenia dopuszczalne $+1 / -1,5$ cm,
- sprawdzenie grubości warstwy: odchylenia dopuszczalne $+1 / -1,5$ cm
- sprawdzenie zagęszczenia – zgodność z pkt.5.3.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych, powinny być naprawione przez spulchnienie wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena cech geometrycznych warstwy według wyżej podanych zasad. Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót.

6.2.4. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki obejmuje pomiar grubość podsypki. Dopuszczalne odchylenie ± 1 cm.

6.2.5. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kostek betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.6 niniejszej ST. Sprawdzeniu podlega:

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

6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.3.1. Równość podłużna

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone czterometrową łatą w osi i przy krawędziach oraz w punktach charakterystycznych zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 8mm.

6.3.2. Równość w przekroju poprzecznym

Równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarem prześwitu klinem cechowanym, przyziarem liniowym). Prześwit między łatą a powierzchnią nie powinien być większy niż 8mm.

6.3.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni sprawdzone metodą niwelacji powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,3%.

6.3.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt. 6.4. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone przynajmniej w 3 miejscach i miejscach wątpliwych.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1m² nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta z odwiezieniem urobku,
- wykonanie warstwy ulepszanego podłoża,
- wykonanie warstwy podbudowy,
- wykonanie regulacji urządzeń uzbrojenia (ewentualnie),
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST,
- uprzątnięcie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|---|
| 1. PN-EN 1338 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań. |
| 2. PN-EN 197-1 | Cement. Część 1:Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 3. PN-EN 13242+A1 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 4. PN-EN 206 | Beton. Wymagania, właściwości produkcyjna i zgodność. |
| 5. PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |
| 6. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą. |
| 7. PN-EN 933-8 | Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badanie wskaźnika piaskowego. |
| 8. PN-EN 12878 | Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych opartych na cemencie i/lub wapnie. Wymagania i metody badań. |

**ST3. NAWIERZCHNIA DOJAZDÓW Z PŁYT BETONOWYCH AŻUROWYCH I KOSTKI
BETONOWEJ
JAK ST1+ST2.**

ST4. NAWIERZCHNA DOJŚĆ Z KOSTKI BETONOWEJ

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z wykonaniem nawierzchni z kostki betonowej.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna (ST) jest dokumentem przetargowym i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót dla zadania jw.

1.3. Zakres robót objętych ST

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

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Kostka betonowa - prefabrykat betonowy wykonany z betonu niezbrojonego na spoiwie cementowym, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki:

- w odległości 50mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazywać wymiaru poziomego mniejszego niż 50mm;

- całkowita długość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa cztery.

Uwaga: w/w dwóch wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających, czyli całych elementów, lub ich części, które są stosowane do uzupełnienia i które umożliwiają uzyskanie obszaru całkowicie wybrukowanego.

1.4.2. Spoina – odstęp pomiędzy przylegającymi kostkami wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi,

1.4.3. Podsypka - warstwa wyrównawcza o grubości od 3 do 5cm stosowana przy układaniu nawierzchni technikami brukarskimi, tj. z kostki, płyt, płytek, itp., najczęściej z kruszywa lub kruszywa z dodatkiem cementu lub cementu i innych dodatków.

2. MATERIAŁY

2.1. Kostka betonowa

Do wykonania nawierzchni stosować kostkę:

- odmiana: kostka jednowarstwowa,
- barwa: kostka szara (dopuszcza się barwienie tylko warstwy ścieralnej kostki),
- wzór (kształt): prostokąt
- wymiary: 100x200mm, grubość - 80mm.

Należy stosować kostkę z fazą krawędzi górnych. Zastosowana kostka powinna spełniać wymagania techniczne PN-EN-1338 przedstawione w tabeli 1.

Tabela 1. Wymagania wobec kostki betonowej do stosowania na zewnętrznych nawierzchniach, mających kontakt z solą odladzającą w warunkach mrozu.

Lp.	Cecha	Załącznik normy PN-EN-1338	Wymaganie			
1.	Kształt i wymiary					
1.1	Dopuszczalne odchyłki od zadeklarowanych wymiarów kostki grubości*): < 100 mm ≥ 100 mm	C	Długość ± 2 mm ± 3 mm	Szerokość ± 2 mm ± 3 mm	Grubość ± 3 mm ± 4 mm	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki ≤ 3 mm
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeśli maksymalne wymiary kostki >300 mm), przy długości pomiarowej*): < 300 mm ≥ 400 mm	C	Maksymalna (w mm) Wypukłość		wkłęsłość	
			1,5mm 2,0mm			1,0mm 1,5mm
1.3	Minimalna grubość warstwy ścieralnej (dotyczy płyt dwuwarstwowych)	C	5mm			
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne					
2.1	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu*)	F	Żadna kostka nie powinna mieć wytrzymałości na rozciąganie przy rozłupywaniu mniejszej niż 3,6MPa ani obciążenia niszczącego mniejszego niż 250 N/mm			
2.2	Odporność na ścieranie (wg klasy 4 oznaczenia I normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy szerokiej ścierniej, wg zał. G normy		Böhmeo, wg zał. H normy	
			≤ 20 mm		≤ 18 000mm ² /5000 mm ²	
2.3	Odporność na poślizg/poślizgnięcie – wartość USRV	I	Wartość średnia ≥ 55			
3	Odporność na warunki atmosferyczne (kryteria stosowane łącznie)					
3.1	Odporność na zamrażanie/rozmażanie z udziałem soli odladzającej	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia ≤ 0,5 kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik ≤ 1,0 kg/m ²			
3.3	Nasiąkliwość	E	Wartość średnia nie większa niż 6,0%, przy czym żaden pojedynczy wynik nie przekracza 6,5%			
4	Aspekty wizualne					
4.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rys (poza drobnymi przytarciami transportowymi) i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w kostkach dwuwarstwowych, c) ewentualne wykwyty nie są uważane za istotne**)			

4.2	Tekstura i zabarwienie ***)	J	a) kostki z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien opisać rodzaj tekstury, b) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzona przez odbiorcę, c) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
<p>*) W przypadku kontroli zgodności przeprowadzanej przez stronę trzecią (Przypadek II) dopuszczone są wymagania jak dla kontroli produkcji. **) Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawiać się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania. ***) Barwiona może być warstwa ścierna lub cały element</p>			

Kostki kolorowe powinny być barwione pigmentami zgodnymi z PN-EN 12878. Wykonawca zobowiązany jest przedstawić do zatwierdzenia Inspektorowi deklarację właściwości użytkowych otrzymaną od producenta kostki o spełnieniu przez wyrób właściwości wymienionych w tabeli 1 w oparciu o badania oraz wdrożony System Zakładowej Kontroli Produkcji. Każda partia dostarczonych na budowę kostek betonowych powinna być oznaczona zgodnie z pkt.7 normy PN-EN 1338. Kostkę zaleca się pakować na paletach. Dopuszcza się pakowanie kostki bez palet lecz przy odpowiednio zwiększonej ilości rzędów taśm bandujących. Na budowie palety z kostką mogą być składowane na otwartej przestrzeni, przy czym podłoże powinno być wyrównane i odwodnione.

2.2. Materiały na warstwę ulepszonego podłoża

Na warstwę ulepszonego podłoża należy stosować grunt niewysadzinowy, naturalny spełniający wymagania podane w tabeli.

Tabela. Wymagania dla gruntów niewysadzinowych do warstwy ulepszonego podłoża

Lp.	Właściwość		Wymagania wobec gruntów niewysadzinowych naturalnych
1.	Zawartość ziaren większych od 5,6mm, co najmniej		brak wymagań
2.	Zawartość ziaren większych od 2mm, co najmniej		brak wymagań
3.	Maksymalna zawartość cząstek przechodzących przez sito 0,063mm w warstwie	w typowych zastosowaniach	15%
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	6%
4.	Wskaźnik CBR (wskaźnik nośności) , co najmniej [%]		20%
5.	Współczynnik filtracji k warstwy, co najmniej	w typowych zastosowaniach	brak wymagań
		gdy pełni rolę warstwy odsączającej	0,0093 cm/s (8 m/dobę)

Grunt niewysadzinowy powinien ponadto spełniać warunek zagęszczalności, określony zależnością:

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

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę ulepszonego podłoża

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę ulepszonego podłoża

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.3. Materiały na podsypkę i do wypełnienia spoin

Na podsypkę należy stosować kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 kategorii uziarnienia GF85 i zawartości pyłów f10 wg normy PN-EN 13242.

Do wypełnienia spoin należy stosować kruszywo drobne 0/2, 0/4 kategorii uziarnienia GF80 i zawartości pyłów f3 wg normy PN-EN 13242.

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

2.5. Woda

Woda stosowana do podsypki, na etapie układania powinna być wodą wodociągową spełniającą wymagania PN-EN 1008.

3. SPRZĘT

Nawierzchnie z kostki brukowej należy wykonać ręcznie. Do zagęszczania nawierzchni stosuje się wibratory płytowe z osłoną z materiału elastycznego zabezpieczającego przed zniszczeniem powierzchni kostek brukowych.

4. TRANSPORT

Betonowa kostka ułożona warstwowo na paletach może być przewożona dowolnymi środkami transportu. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem. W przypadku kostek sztucznie postarzanych dopuszcza się transport w workach typu „Big-bag”.

Materiał na podsypkę i do wypełnienia spoin można przewozić dowolnymi środkami transportu, w sposób zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, rozsegregowaniem lub nadmiernym zawilgoceniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Koryto pod nawierzchnie

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi nawierzchni. Grunt z korytowania powinien być odwieziony na wysypisko.

5.2. Warstwa ulepszonego podłoża

Warstwa gruntu powinna być rozkładana warstwą o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Warstwa nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże gruntowe jest zamrożone. Grubość rozłożonej warstwy luźnego gruntu powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. Warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Wilgotność gruntu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej, grunt należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wymaganych wskaźników zagęszczenia. Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny (E_1) i wtórny moduł odkształcenia (E_2) warstwy według BN-64/8931-02. Wtórny moduł odkształcenia warstwy (E_2) powinien wynosić min. 45 MPa, a stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia czyli wskaźnik odkształcenia (I_0) nie powinien przekraczać 2,2.

5.3. Obramowanie nawierzchni

Obramowanie nawierzchni (obrzeża) powinny być zgodne z dokumentacją projektową oraz spełniać wymagania określone w ST6.

5.4. Podsypka

Grubość warstwy podsypki powinna być zgodna z dokumentacją projektową. Warstwę podsypki należy wykonać na przygotowanej i odebranej warstwie podbudowy. Mieszankę należy rozścielać ręcznie, równomiernie z wyprofilowaniem do projektowanego profilu a następnie na tak przygotowanej podsypce, układać kostkę.

5.5. Układanie nawierzchni z kostek betonowych

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

Kształt, wymiary, barwa i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseni ich układania powinny być zgodne z dokumentacją projektową.

5.5.2. Warunki atmosferyczne

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanki związanej cementem zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o złym przewodnictwie ciepła (np. materiałami ze słomy, papą itp.).

5.5.3. Ułożenie nawierzchni z kostek

Układanie kostki wykonywać ręcznie. W celu zniwelowania ewentualnych różnic odcieni należy stosować zasadę jednoczesnego układania kostek z 3-4 palet. Kostkę układać około 1,5cm wyżej od projektowanej niwelety, z uwagi na zagęszczenie podsypki po procesie ubijania. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3mm do 5mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3mm do 10mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawędziach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziesiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazywane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

5.5.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Proces należy wykonywać zgodnie z zaleceniami producenta, ale nie wcześniej niż po upływie 7 dni od daty produkcji kostki. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek. Całkowite ubicie nawierzchni z kostki na podsypce z mieszanki związanej cementem musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania spoiwa. Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki całe.

5.5.5. Wypełnienie spoin

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 2mm do 5mm. Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić drobnopiękłym materiałem zgodnym z punktem 2.4. niniejszej ST. Wypełnienie spoin polega na rozsypaniu warstwy materiału i wmięczeniu go w spoiny na sucho lub po obfitym polaniu wodą i wmięczeniu „papką” szczotkami względnie rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

5.5.6. Pielęgnacja nawierzchni i oddanie jej do ruchu

Nawierzchnię można oddać do użytku bezpośrednio po jej wykonaniu. Nie należy stosować środków odladzających przed upływem 28 dni od daty produkcji kostki z której wykonano nawierzchnię.

6. KONTROLA JAKOŚCI

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane deklaracje właściwości użytkowych, dopuszczające do stosowania materiały określone w pkt. 2. Wszystkie dokumenty oraz ewentualne wyniki badań Wykonawca przedstawia do akceptacji.

6.2. Badania w czasie robót

6.2.1. Sprawdzenie koryta

Sprawdzenie wykonania koryta obejmuje:

- sprawdzenie głębokości koryta: odchylenia dopuszczalne ± 2 cm,

- sprawdzenie szerokości koryta: odchylenia dopuszczalne ± 5 cm.

6.2.2. Sprawdzenie warstwy ulepszonego podłoża

Sprawdzenie warstwy ulepszonego podłoża obejmuje:

- sprawdzenie równości podłużnej i poprzecznej: odchylenia dopuszczalne < 2 cm,
- sprawdzenie grubości warstwy: odchylenia dopuszczalne $+1 / -2$ cm
- sprawdzenie zagęszczenia – zgodność z pkt.5.2.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych, powinny być naprawione przez spulchnienie wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena cech geometrycznych warstwy według wyżej podanych zasad. Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty

6.2.3. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki obejmuje pomiar grubość podsypki. Dopuszczalne odchylenie ± 1 cm.

6.2.4. Sprawdzenie wykonania nawierzchni

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z kostek betonowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami wg pkt. 5.6 niniejszej ST. Sprawdzeniu podlega:

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

6.3. Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni

6.3.1. Równość podłużna

Nierówności podłużne nawierzchni mierzone czterometrową łatą w osi i przy krawędziach oraz w punktach charakterystycznych zgodnie z BN-68/8931-04 nie powinny przekraczać 8mm.

6.3.2. Równość w przekroju poprzecznym

Równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łatą profilową z poziomnicą i pomiarem prześwitu klinem cechowanym, przyziarnem liniowym). Prześwit między łatą a powierzchnią nie powinien być większy niż 8mm.

6.3.3. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni sprawdzone metodą niwelacji powinny być zgodne dokumentacją projektową z tolerancją 0,3%.

6.3.4. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.5. Grubość podsypki

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

6.4. Częstotliwość pomiarów

Częstotliwość pomiarów dla cech geometrycznych nawierzchni z kostki brukowej, wymienionych w pkt. 6.4. powinna być dostosowana do powierzchni wykonanych robót. Zaleca się, aby pomiary cech geometrycznych wymienionych w pkt. 6.4. były przeprowadzone przynajmniej w 3 miejscach i miejscach wątpliwych.

7. OBMAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kostki betonowej.

8. ODBIÓR ROBÓT

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i ST jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Cena wykonania 1m² nawierzchni z kostki brukowej betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta z odwiezieniem urobku,
- wykonanie warstwy ulepszonego podłoża,
- wykonanie regulacji urządzeń uzbrojenia (ewentualnie),
- wykonanie podsypki,
- ułożenie i ubicie kostki,
- wypełnienie spoin,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w ST,
- uprzątnięcie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|---|
| 1. PN-EN 1338 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań. |
| 2. PN-EN 197-1 | Cement. Część 1:Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku. |
| 3. PN-EN 13242+A1 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym |
| 4. PN-EN 206 | Beton. Wymagania, właściwości produkcyjna i zgodność. |
| 5. PN-EN 1008 | Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu. |

6. BN-68/8931-04

7. PN-EN 933-8

8. PN-EN 12878

Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.

Badanie geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek.

Badanie wskaźnika piaskowego.

Pigmenty do barwienia materiałów budowlanych opartych na cemencie i/lub wapnie. Wymagania i metody badań.

ST5. UTWARDZENIE TERENU KRUSZYWEM KAMIENNYM (GRYSEM)

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem nawierzchnia z kruszywa kamiennego.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna stanowi dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji zadania jw.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z kruszywa kamiennego.

1.4. Określenia podstawowe

Nawierzchnia z kruszywa – nawierzchnia, której warstwa ścieralna wykonana jest z kruszywa bez użycia lepiszcza czy spoiwa.

2. MATERIAŁY

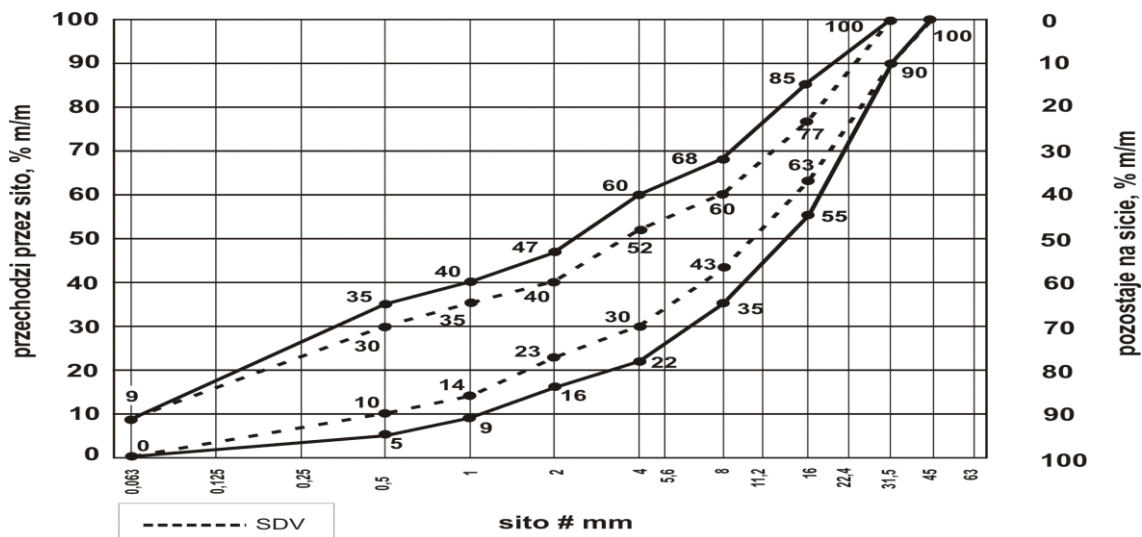
2.1. Kruszywo kamienne

Do wypełnienia otworów w płytach stosować kruszywo grube kamienne (grys) 8/16 wg normy PN-EN 13242, kategorii uziarnienia G_{C80/15}.

Kruszywo nie może być zanieczyszczone ciałami obcymi takimi jak: trawa, szczątki korzeni, konarów, szkło, plastik, grudki gliny. Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi.

2.2. Materiały na warstwę ulepszonego podłoża

Do mieszanki niezwiązanej na warstwę ulepszonego podłoża należy stosować kruszywa naturalne, spełniające wymagania PN-EN 13242. Określone według PN-EN 933-1 uziarnienie mieszanki niezwiązanej 0/31,5 do warstwy ulepszonego podłoża powinno spełniać wymagania przedstawione na rysunku poniżej.



Aby zapewnić jednorodność i ciągłość uziarnienia mieszanki, oprócz wymagań podanych na rysunku, 90% uziarnień zbadanych w ramach ZKP w okresie do 6 miesięcy powinno spełniać wymagania podane w tablicy poniżej

Tablica. Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej do warstwy ulepszonego podłoża

Lp.	Właściwość	Wymagane właściwości mieszanki niezwiązanej
1.	Uziarnienie mieszanki niezwiązanej	0/31,5
2.	Maksymalna zawartość pyłów, kategoria nie wyższa niż:	UF ₉
3.	Minimalna zawartość pyłów	LF _{NR}
4.	Zawartość nadziarna, kategoria nie niższa niż:	OC ₉₀
5.	Uziarnienie	krzywe uziarnienia wg rys.
6.	Tolerancja przesiewu - porównanie z wartością S deklarowaną przez dostawcę	G _B
7.	Jednorodność uziarnienia - różnice w przesiewach	G _B
8.	Jakość pyłów oznaczona wg PN-EN 933-8 załącznik A ³⁾ na frakcji 0/4 (SE ₄), po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą Proctora, według PN-EN 13286-2, wartość nie niższa niż:	30

9.	Odporność na rozdrabnianie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-2, kategoria nie wyższa niż:	LA ₄₀
10.	Odporność na ścieranie (frakcja referencyjna do badania #10/14mm) wg PN-EN 1097-1, kategoria nie wyższa niż	M _{DE} 35
11.	Mrozoodporność wg PN-EN 1367-1, jako wartość średnia ważona, kategoria nie wyższa niż:	F ₄
12.	Wartość CBR ^{b)} [%] po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia wymaganego dla danej warstwy, przy energii 0,59 J/cm ³ i moczeniu w wodzie 96 h, co najmniej:	80
13.	Wodoprzepuszczalność mieszanki w warstwie odsączającej po zagęszczeniu wg metody Proctora do wskaźnika zagęszczenia I _s = 1,0, przy energii 0,59 J/cm ³ ; współczynnik filtracji k ₁₀ [cm/s], co najmniej:	NR
14.	Zawartość wody w mieszance zagęszczanej, [%/(m/m)], według wilgotności optymalnej metodą Proctora	80÷120

a) Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ według normy PN-EN 933-8:2012, załącznik A
Badanie wskaźnika piaskowego SE₄ należy przeprowadzić według normy PN-EN 933-8 załącznik A, po wcześniejszym 5-cio krotnym ubiciu pojedynczej próbki mieszanki w wymaganej liczbie warstw przy użyciu aparatu Proctora według normy PN-EN 13286-2 (przy wilgotności optymalnej mieszanki ustalonej uprzednio podczas standardowego badania Proctora wg PN-EN 13286-2 dla badanej mieszanki niezwiązanej). Dla mieszanek o D ≤ 31,5mm stosuje się formę Proctora B i ubijak A, a dla mieszanek o D > 31,5mm formę Proctora C i ubijak C. Po 5-cio krotnym ubiciu mieszanki w aparacie Proctora należy przygotować próbkę zgodnie z normą PN-EN 933-8 załącznik A i wykonać badanie wskaźnika piaskowego dla frakcji 0/4mm.

b) Badanie wskaźnika nośności CBR według normy PN-EN 13286-47:2012
Badanie wskaźnika nośności CBR dla mieszanek niezwiązanych do warstw przywołanych w niniejszej ST należy wykonać po ich zagęszczeniu metodą Proctora zgodnie z normą PN-EN 13286-2 do wskaźnika zagęszczenia I_s = 1,0. Próba do badania CBR powinna być przygotowana zgodnie z pkt 6 i 7 normy PN-EN 13286-47 (materiał odsiany przez sito #22,4mm). Zagęszczenie mieszanki powinno zostać wykonane zgodnie z pkt 7.1 normy PN-EN 13286-47 (odwołanie do normy PN-EN 13286-2). Zgodnie z wymaganiami normy PN-EN 13286-2 pkt 5, powinna zostać wybrana forma B z ubijakiem A. Po przygotowaniu próby do badania CBR, mieszanka powinna zostać przebadana zgodnie z procedurą zawartą w pkt 7, 8.1, 8.3 i 9 normy PN-EN 13286-47. Przy postępowaniu wg pkt 8.3.2 powinien zostać użyty obciążnik o masie 2 kg.

3. SPRZĘT

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

- spycharek,
- samochodów samowładowczych,
- ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- wibratorów płytowych,
- drobnego sprzętu pomocniczego.

4. TRANSPORT

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypywaniem, zmieszaniem i zanieczyszczeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Koryto pod nawierzchnie

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi nawierzchni. Grunt z korytowania powinien być odwieziony na wysypisko wskazane przez Inżyniera.

5.2. Warstwa ulepszonego podłoża

Warstwa gruntu powinna być rozkładana warstwą o jednakowej grubości z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Warstwa nie może być wykonywana wtedy, gdy podłoże gruntowe jest zamrożone. Grubość rozłożonej warstwy luźnego gruntu powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną. Po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni. W miejscach niedostępnych dla walców warstwa powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi. Wilgotność gruntu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność gruntu jest wyższa od wilgotności optymalnej, grunt należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać. Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wymaganych wskaźników zagęszczenia. Kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążenia płytowych. Należy określić pierwotny (E₁) i wtórny moduł odkształcenia (E₂) warstwy według BN-64/8931-02. Wtórny moduł odkształcenia warstwy (E₂) powinien wynosić min.45MPa, a stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia czyli wskaźnik odkształcenia (I₀) nie powinien przekraczać 2,2.

5.3. Wykonanie nawierzchni z kruszywa kamiennego

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości. Grubość rozłożonej warstwy powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo po rozłożeniu powinno być zagęszczone. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien uzyskać wymagane deklaracje właściwości użytkowych, dopuszczające do stosowania materiały określone w pkt. 2. Wszystkie dokumenty oraz ewentualne wyniki badań Wykonawca przedstawia do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

W czasie robót należy wykonywać następujące badania kontrolne:

6.3.1. Sprawdzenie wykonania koryta

Sprawdzenie wykonania koryta obejmuje:

- sprawdzenie głębokości koryta: ± 2 cm,
- sprawdzenie szerokości koryta: ± 5 cm.

6.3.2. Sprawdzenie warstwy ulepszonego podłoża

Sprawdzenie warstwy ulepszonego podłoża obejmuje:

- sprawdzenie równości podłużnej i poprzecznej: < 2 cm,
- sprawdzenie grubości warstwy: $+1 / -2$ cm
- sprawdzenie zagęszczenia – zgodność z pkt.5.2.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych, powinny być naprawione przez spulchnienie wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena cech geometrycznych warstwy według wyżej podanych zasad. Jeżeli zagęszczenie i/lub nośność warstwy będzie mniejsza od wymaganej, to wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej jakości robót.

6.3.3. Sprawdzenie nawierzchni z kruszywa

a) Wymiary w planie

Wymiary nawierzchni w planie nie mogą różnić się od wymiarów projektowanych o więcej niż -5 cm i $+10$ cm.

b) Grubość warstwy

Grubość warstwy należy sprawdzać przez wykopanie dołków kontrolnych w połowie szerokości nawierzchni. Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nie powinny przekraczać 1cm.

7. OBMIAR ROBÓT

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z kruszywa kamiennego.

8. ODBIÓR ROBÓT

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

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST. Wymagania ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 nawierzchni z kruszywa kamiennego.

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie i zabezpieczenie miejsca robót,
- dostarczenie materiałów na miejsce wbudowania,
- wykonanie koryta z odwiezieniem urobku na miejsce składowania,
- wykonanie warstwy ulepszonego podłoża,
- rozścielenie warstwy z kruszywa z zagęszczeniem,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej,
- uprzątnięcie miejsca robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|-------------------|---|
| 1. PN-EN 13242+A1 | Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym. |
| 2. PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego. |
| 3. PN-EN 932-5 | Badania podstawowych właściwości kruszyw. Część 5: Wyposażenie podstawowe i wzorcowanie. |
| 4. PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Oznaczanie składu ziarnowego. Metoda przesiewania. |
| 5. PN-EN 933-8 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Część 8: Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania wskaźnika piaskowego. |
| 6. PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Ocena zawartości drobnych cząstek. Badania błękitem metylenowym. |
| 7. PN-EN 13286-47 | Mieszanki niezwiązane i związane spoiwem hydraulicznym. Część 47: Metoda badania do określenia kalifornijskiego wskaźnika nośności, natychmiastowego wskaźnika nośności i pęcznienia liniowego. |
| 8. BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą. |
| 9. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą |

10.2. Inne dokumenty

Nie występują.

ST6. OBRZEŻA BETONOWE WRAZ Z WYKONANIEM ŁAW

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z ustawieniem obrzeży betonowych wraz z wykonaniem ław.

1.2. Zakres stosowania ST

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zlecaniu i realizacji zadania jw.

1.3. Zakres robót objętych ST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem ustawienia obrzeży betonowych na ławach betonowych.

1.4. Określenia podstawowe

1.4.1. Obrzeże betonowe – prefabrykat betonowy, przeznaczony do oddzielenia powierzchni ciągów komunikacyjnych od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

1.4.2. Wymiar nominalny obrzeża – wymiar obrzeża określony w celu jego wykonania, któremu powinien odpowiadać wymiar rzeczywisty w określonych granicach dopuszczalnych odchyłek.

1.4.3. Ława - fundament, przekazujący obciążenia na podłoże gruntowe, zabezpieczający przed nierównomiernym osiadaniem, wykonany z kruszywa lub betonu.

1.4.4. Beton towarowy - beton zarobiony poza placem budowy przez wyspecjalizowanego producenta i dostarczony w postaci gotowej do użycia mieszanki betonowej na miejsce wbudowania,

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w ST. Wymagania ogólne.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w ST. Wymagania ogólne.

2.2. Materiały do wykonania robót

2.2.1. Zgodność materiałów z dokumentacją projektową

Materiały do wykonania robót powinny być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej lub ST.

2.2.2. Stosowane materiały

Przy ustawianiu obrzeży na lawie należy stosować następujące materiały:

- obrzeża betonowe zgodne z projektem,
- materiały do wypełnienia spoin obrzeży,
- materiały do wykonania ław.

2.2.3. Obrzeża betonowe

Należy stosować obrzeża betonowe o kształtach i wymiarach jak w dokumentacji projektowej spełniających wymagania techniczne PN-EN 1340:2004 przedstawionych w tabeli 1 tj.:

- klasa mrozoodporności – 3,
- klasa wytrzymałości na zginanie – 2,
- klasa nasiąkliwości – 2,
- klasa odporności na ścieranie – 4,
- odporność na poślizg/poślizgnięcie – zadawalająca.

Tabela 1. Wymagania wobec obrzeża betonowego, ustalone wg PN-EN 1340:2004 do stosowania w warunkach kontaktu z solą odladzającą w warunkach mrozu

Lp.	Cecha	Załącznik	Wymagania
1	Kształt i wymiary		
1.1	Wartości dopuszczalnych odchyłek od wymiarów nominalnych, z dokładnością do milimetra	C	Długość: $\pm 1\%$, $\geq 4\text{mm}$ i $\leq 10\text{mm}$ Inne wymiary z wyjątkiem promienia: - dla powierzchni: $\pm 3\%$, $\geq 3\text{mm}$, $\leq 5\text{mm}$, - dla innych części: $\pm 5\%$, $\geq 3\text{mm}$, $\leq 10\text{mm}$
1.2	Dopuszczalne odchyłki od płaskości i prostoliniowości, dla długości pomiarowej 300mm 400mm 500mm 800mm	C	 $\pm 1,5\text{mm}$ $\pm 2,0\text{mm}$ $\pm 2,5\text{mm}$ $\pm 4,0\text{mm}$
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne		
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odladzających	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0\text{kg/m}^2$, przy czym każdy pojedynczy wynik $< 1,5\text{kg/m}^2$

2.2	Wytrzymałość na zginanie (Klasa wytrzymałości ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	F	Klasa wytrzymałości	Charakterystyczna wytrzymałość, MPa	Każdy pojedynczy wynik, MPa
			1	3,5	> 2,8
			2 3	5,0 6,0	> 4,0 > 4,8
2.3	Trwałość ze względu na wytrzymałość	F	Obrzeża mają zadawalającą trwałość (wytrzymałość) jeśli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz poddawane są normalnej konserwacji		
2.4	Odporność na ścieranie (Klasa odporności ustalona w dokumentacji projektowej lub przez Inżyniera)	G i H	Klasa odporności	Odporność przy pomiarze na tarczy	
				szerokiej ścierniej, wg zał. G normy – badanie podstawowe	Böhme, wg zał. H normy – badanie alternatywne
			1 3 4	Nie określa się ≤ 23mm ≤ 20mm	Nie określa się ≤ 20000mm ³ /5000mm ² ≤ 18000mm ³ /5000mm ²
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeśli górna powierzchnia obrzeża nie była szlifowana i/lub polerowana – zadawalająca odporność, b) jeśli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie – należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia), c) trwałość odporności na poślizg/poślizgnięcie w normalnych warunkach użytkowania obrzeża jest zadawalająca przez cały okres użytkowania, pod warunkiem właściwego utrzymywania i gdy na znacznej części nie zostało odsłonięte kruszywo podlegające intensywnemu polerowaniu.		
3	Aspekty wizualne				
3.1	Wygląd	J	a) powierzchnia obrzeża nie powinna mieć rys i odprysków, b) nie dopuszcza się rozwarstwień w obrzeżach dwuwarstwowych c) ewentualne wykwitwy nie są uważane za istotne		
3.2	Tekstura	J	a) obrzeże z powierzchnią o specjalnej teksturze – producent powinien określić rodzaj tekstury, b) tekstura powinna być porównana z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości tekstury, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwości surowców i warunków twardnienia, nie są uważane za istotne		
3.3	Zabarwienie	J	a) barwiona może być warstwa ścierna lub cały element, b) zabarwienie powinno być porównane z próbkami dostarczonymi przez producenta, zatwierdzonymi przez odbiorcę, c) różnice w jednolitości zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami właściwości surowców lub warunków dojrzewania betonu, nie są uważane za istotne		

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, kształtów, cech fizycznych i mechanicznych, wielkości, wyglądu itp.

Obrzeża betonowe należy składować z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5cm, szerokość 5cm, długości min.5cm większej od szerokości obrzeża.

2.2.4. Materiał na wypełnienie spoin obrzeży

Do wypełnienia spoin obrzeży należy stosować następujące materiały:

- mieszankę drobną (0,075÷4) mm albo miał (0÷4) mm spełniające wymagania PN-EN 13242+A1:2010 lub
- mieszankę cementu i piasku: cement 32,5 spełniający wymagania PN-EN 197-1:2012; piasek naturalny spełniający wymagania PN-EN 13242+A1:2010

Składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Przechowywanie cementu powinno być zgodne z PN-EN 197-1:2012.

2.2.5. Materiały do wykonania ław

Do wykonania ław pod obrzeże należy stosować beton towarowy klasy C12/15 wg PN-EN 206-1:2014-04 o konsystencji mieszanki S1.

W szczelinach ławy betonowej zaleca się stosować masę zalewową na zimno. Masa do wypełniania szczelin dylatacyjnych na zimno, powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 14188-2:2010. Masę zalewową należy przechowywać w opakowaniach producenta i temperaturze zgodnej z zaleceniami podanymi na opakowaniu.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w ST. Wymagania ogólne.

3.2. Sprzęt do wykonania robót

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- zagęszczarek płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych,
- taczek do transportu mieszanki betonowej,
- pił spalinowych do cięcia obrzeży,

- drobnych narzędzi jak: młotków brukarskich, pac do nakładania zalewy, itp.
- ewentualnie betoniarek do przygotowania mieszanki cementowo-piaskowej.

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w ST. Wymagania ogólne.

4.2. Transport obrzeży

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Obrzeża betonowe układać należy na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu, a górna warstwa nie powinna wystawać poza ściany środka transportowego więcej niż 1/3 wysokości tej warstwy.

4.3. Transport pozostałych materiałów

Mieszankę betonową można przewozić samochodami samowładowczymi bez urzędzeń mieszających. Samochody powinny być wyposażone w plandeki zabezpieczające mieszankę przed czynnikami atmosferycznymi.

Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z PN-EN 197-1:2012.

Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Masę zalewową należy przewozić w opakowaniach producenta, ewentualnie w bębnach i beczkach. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających opakowania przed uszkodzeniem.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w ST. Wymagania ogólne.

5.2. Zasady wykonywania robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową oraz ustaleniami podanymi w niniejszej specyfikacji. W przypadku braku wystarczających danych można korzystać z informacji podanych przez producentów poszczególnych materiałów.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu robót obejmują:

1. roboty przygotowawcze,
2. wykonanie ławy ze szczelinami dylatacyjnymi,
3. ustawienie obrzeży,
4. wypełnienie spoin,
5. roboty wykończeniowe.

5.3. Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, niniejszej ST i wskazań Inżyniera:

- ustalić dane niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót oraz ustalenia danych wysokościowych,
- usunąć przeszkody np. słupki, pachołki, elementy dróg, ogrodzeń itd.
- ustalić materiały niezbędne do wykonania robót,
- określić kolejność, sposób i termin wykonania robót.

5.4. Wykonanie ławy

5.4.1. Koryto pod ławę

Wymiary wykopu, stanowiącego koryto pod ławę, powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

5.4.2. Ława betonowa

Ławę można wykonywać bez szalowania. Beton rozścielony w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Należy stosować co 50m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.5. Ustawienie obrzeży betonowych

5.5.1. Zasady ustawiania obrzeży na ławie betonowej

Światło (odległość górnej powierzchni obrzeża od powierzchni chodnika) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej. Na łukach w planie o promieniu $R \leq 6m$ stosować obrzeża o długości 500mm.

5.5.2. Wypełnianie spoin

Spoiny obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1cm. Spoiny należy wypełnić na całą wysokość obrzeża materiałem jak w pkt.2.2.4.

5.6. Roboty wykończeniowe

Roboty wykończeniowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową i ST. Do robót wykończeniowych należą prace związane z dostosowaniem wykonanych robót do istniejących warunków terenowych, takie jak:

- odtworzenie elementów czasowo usuniętych,
- roboty porządkujące otoczenie terenu robót.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w ST. Wymagania ogólne.

6.2. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (certyfikaty zgodności, deklaracje właściwości użytkowych),
- ewentualnie wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone w pkt 2 (tabeli 1),
- sprawdzić cechy zewnętrzne obrzeży

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego obrzeży należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i ocenę uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tabeli 1 i ustaleniami PN-EN 1340:2004.

Badania pozostałych materiałów stosowanych przy ustawianiu obrzeży betonowych powinny obejmować właściwości, określone w normach podanych dla odpowiednich materiałów w pkt 2.

6.3. Badania w czasie robót

6.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm. Zagęszczenie podłoża powinno być zgodne z pkt 5.4.1.

6.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) wymiary ław

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

- dla wysokości ± 1 cm,
- dla szerokości ± 1 cm,

b) odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100m wykonanej ławy.

c) sprawdzenie wykonania szczelin dylatacyjnych.

Szczeliny należy sprawdzić przez oględziny i pomiar szerokości, przynajmniej w jednym miejscu na każde 100m ławy. Szczelina powinna mieć szerokość 15÷20mm, być prostopadła do górnej powierzchni ławy i przebiegać na całej jej wysokości.

6.3.3. Sprawdzenie ustawienia obrzeży

Przy ustawianiu obrzeży należy sprawdzać:

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w ST. Wymagania ogólne.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m (metr) ustawionego obrzeża

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w ST. Wymagania ogólne.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 i ST. Wymagania ogólne.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w ST. Wymagania ogólne.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena ustawienia 1m obrzeża z wykonaniem ław obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- przygotowanie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy z ewentualnym wykonaniem szalunku i zalaniem szczelin dylatacyjnych,
- ewentualne wykonanie podsypki,
- ustawienie obrzeży wg dokumentacji projektowej z wypełnieniem spoin,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą ST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Specyfikacje techniczne

1. ST. Wymagania ogólne

10.2. Normy

- | | |
|---|--|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. PN-B-06050:1999 2. PN-EN 206:2014-04 3. PN-EN 1340:2004 4. PN-EN 14188-2:2010 | <p>Geotechnika -- Roboty ziemne -- Wymagania ogólne.</p> <p>Beton - Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.</p> <p>Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań.</p> <p>Wypełniacze szczelin i zalewy drogowe - Część 2: Wymagania wobec zalew drogowych na zimno</p> |
|---|--|