

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
NR 20

**TERMOMODERNIZACJA Z CZĘŚCIOWĄ PRZEBUDOWĄ BUDYNKU SZKOLNEGO
IM. KARDYNAŁA STEFANA WYSZYŃSKIEGO W ZDZIESZOWICACH**
Publiczne Gimnazjum im. Kard. S. Wyszyńskiego
ul. Nowa 3, 47-330 Zdzeszowice
Powiat : Krapkowice, ul. Nowa , działka nr : 411/13 z k.m. 2, jedn. ewid.:
160505_4.0007.AR_2.411/13 Zdzeszowice-Miasto

SPECYFIKACJE TECHNICZNE
WYKONANIA I OBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH

D - 05.03.23a

**NAWIERZCHNIA Z BETONOWEJ KOSTKI
BRUKOWEJ DLA DRÓG I ULIC
ORAZ PLACÓW I CHODNIKÓW**

NAJWA NIEJSZE OZNACZENIA I SKRÓTY

OST	- ogólna specyfikacja techniczna
SST	- szczegółowa specyfikacja techniczna
GDDP	- Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych
GDDKiA	- Generalna Dyrekcja Dróg Krajowych i Autostrad
IBDiM	- Instytut Badawczy Dróg i Mostów

SPIS TRE CI

1. WST P
2. MATERIAŁY
3. SPRZ T
4. TRANSPORT
5. WYKONANIE ROBÓT
6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT
7. OBMIAR ROBÓT
8. ODBIÓR ROBÓT
9. PODSTAWA PÓATNO CI
10. PRZEPISY ZWI ZANE
11. ZAŁ CZNIKI

1. WST P

1.1. Przedmiot OST

Przedmiotem niniejszej ogólnej specyfikacji technicznej (OST) s wymagania dotycz ce wykonania i odbioru robót zwi zanych z wykonaniem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

1.2. Zakres stosowania OST

Ogólna specyfikacja techniczna (OST) stanowi podstaw opracowania szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) stosowanej jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót na lokalnych drogach, ulicach, placach i chodnikach.

1.3. Zakres robót obj tych OST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotycz zasad prowadzenia robót zwi zanych z wykonaniem i odbiorem nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Betonow kostk brukow stosuje si do nawierzchni:

- dróg lokalnych i dojazdowych, zwłaszcza w strefie zamieszkania,
- ulic osiedlowych i zbiorczych,
- przystanków autobusowych, peronów i ciągów pieszo-jezdnym,
- placów ulicznych, parkingów, wjazdów do bram i garaży, placów zabawowych,
- chodników, alei spacerowych, ciętek, pasy,
- ciętek rowerowych,

oraz do umocnienia skarp, pasów dzielących dróg, cieków, rowów, schodów, mającej architektury drogowej, elementów miejsc obsługi podróży itp.

1.4. Określenia podstawowe

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

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

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

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

1.4.5. Spoina - odstępy pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełnione określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.6. Szczelina dylatacyjna - odstępy między fragmentami nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełnione określonymi materiałami wypełniającymi.

1.4.7. Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST D-M-00.00.00 sWymagania ogólne+[9] pkt 1.4.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w OST D-M-00.00.00 sWymagania ogólne+[9] pkt 1.5.

2. MATERIAŁY

2.1. Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w OST D-M-00.00.00 sWymagania ogólne+[9] pkt 2.

2.2. Betonowa kostka brukowa

2.2.1. Klasyfikacja betonowych kostek brukowych

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

1. odmian :
2. kostka jednowarstwowa (z jednego rodzaju betonu),
3. kostka dwuwarstwowa (z betonu warstwy spodniej konstrukcyjnej i warstwy cieralnej (górnej) zwykle barwionej grubości min. 4 mm,
4. barw :

- Po dane jest, aby wymiary kostek były dostosowane do sposobu układania i siatki spoin oraz umożliwiać wykonanie warstwy o szerokości 1,0 m lub 1,5 m bez konieczności przycinania elementów w trakcie ich wbudowywania w nawierzchnię.

2.2.2. Wymagania techniczne stawiane betonowym kostkom brukowym

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

Lp.	Cecha	Załącznik normy	Wymaganie				
1	Kształt i wymiary						
1.1	Dopuszczalne odchyłki w mm od zadeklarowanych wymiarów kostki, grubości <div><div>< 100 mm</div><div>- 100 mm</div></div>	C	Długość	Szerokość	Grubość	Różnica pomiędzy dwoma pomiarami grubości, tej samej kostki, powinna być ≥ 3 mm	
			± 2 ± 3	± 2 ± 3	± 3 ± 4		
1.2	Odchyłki płaskości i pofalowania (jeżeli maksymalne wymiary kostki > 300 mm), przy długości pomiarowej <div><div>300 mm</div><div>400 mm</div></div>	C	Maksymalna (w mm) wypukłość wklęsłość				
			<div><div>1,5</div><div>2,0</div></div>		<div><div>1,0</div><div>1,5</div></div>		
2	Właściwości fizyczne i mechaniczne						
2.1	Odporność na zamrażanie/rozmarzanie z udziałem soli odładzających (wg klasy 3, załącznik D)	D	Ubytek masy po badaniu: wartość średnia $\leq 1,0$ kg/m ² , przy czym każdy pojedynczy wynik < 1,5 kg/m ²				

2.2	Wytrzymałość na rozciąganie przy rozciąganiu	F	Wytrzymałość charakterystyczna $T = 3,6$ MPa. Każdy pojedynczy wynik $\geq 2,9$ MPa i nie powinien wykazywać obciążenia niszczonego mniejszego niż 250 N/mm długości rozciągania
2.3	Trwałość (ze względu na wytrzymałość)	F	Kostki mające zadawać trwałość (wytrzymałość) jeżeli spełnione są wymagania pktu 2.2 oraz istnieje normalna konserwacja
2.4	Odporność na ścieranie (wg klasy 3 oznaczenia H normy)	G i H	Pomiar wykonany na tarczy
			<div> szerokiej ściernej, wg zał. G normy . badanie podstawowe </div> <div> Böhme, wg zał. H normy . badanie alternatywne </div>
			<div>m23 mm</div> <div>$\geq 20\,000\text{mm}^3/5000\text{mm}^2$</div>
2.5	Odporność na poślizg/poślizgnięcie	I	a) jeżeli górna powierzchnia kostki nie była szlifowana lub polerowana . zadawać odporność , a) jeżeli wyjątkowo wymaga się podania wartości odporności na poślizg/poślizgnięcie . należy zadeklarować minimalną jej wartość pomierzoną wg zał. I normy (wahadłowym przyrządem do badania tarcia)
3	Aspekty wizualne		
3.1	Wygląd	J	a) górna powierzchnia kostki nie powinna mieć rysów i odprysków, a) nie dopuszcza się rozwarstwienia w kostkach dwuwarstwowych, a) ewentualne wykwity nie są uważane za istotne
3.2	Tekstura	J	a) kostki z powierzchni o specjalnej teksturze . producent powinien opisać rodzaj tekstury, a) tekstura lub zabarwienie kostki powinny być porównane z próbką producenta, zatwierdzoną przez odbiorcę , a) ewentualne różnice w jednolitości tekstury lub zabarwienia, spowodowane nieuniknionymi zmianami we właściwościach surowców i zmianach warunków twardnienia nie są uważane za istotne
3.3	Zabarwienie (barwione lub warstwa ciepła lub cały element)		

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

Kostki kolorowe powinny być barwione substancjami odpornymi na działanie czynników atmosferycznych, wiatru (w tym promieniowania UV) i silnych alkaliów (m.in. cementu, który przy wypełnieniu spoin zapraw cementowo-piaskowych nie może odbarwiać kostek). Zaleca się stosowanie środków stabilnie barwiących zaczyn cementowy w kostce, np. tlenki elazna, tlenek chromu, tlenek tytanu, tlenek kobaltowo-glinowy (nie należy stosować do barwienia: sadzów i barwników organicznych). Uwaga: Naloty wapienne (wykwity w postaci białych plam) mogą pojawić się na powierzchni kostek w początkowym okresie eksploatacji. Powstają one w wyniku naturalnych procesów fizykochemicznych występujących w betonie i zanikają w trakcie użytkowania w okresie do 2-3 lat.

2.2.3. Składowanie kostek

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

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

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

- a) na podsypkę piaskową pod nawierzchnią
- b) piasek naturalny wg PN-B-11113 [4], odpowiadający wymaganiom dla gatunku 2 lub 3,
- c) piasek żłamany (0,075÷2) mm, mieszanek drobną granulowaną (0,075÷4) mm albo miałą (0÷4) mm, odpowiadający wymaganiom PN-B-11112 [3],
- d) na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchnią
- e) mieszanek cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113 [4], cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1 [1] i wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-88/B-32250 [5],
- f) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce piaskowej
- g) piasek naturalny spełniający wymagania PN-B-11113 [4] gatunku 2 lub 3,
- h) piasek żłamany (0,075÷2) mm wg PN-B-11112 [3],
- i) do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
- j) zapraw cementowo-piaskowych 1:4 spełniających wymagania wg 2.3 b),
- k) do wypełniania szczelin dylatacyjnych w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej
- l) do wypełnienia górnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować drogowe zalewy kauczukowo-asfaltowe lub syntetyczne masy uszczelniające (np. poliuretanowe, poliwinylowe itp.), spełniające wymagania norm lub aprobat technicznych, względnie odpowiadających wymaganiom OST D-05.03.04a [16],
- m) do wypełnienia dolnej części szczeliny dylatacyjnej należy stosować wilgotną mieszanek cementowo-piaskową 1:8 z materiałów spełniających wymagania wg 2.3 b) lub inny materiał zaakceptowany przez Inżyniera.

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

Przechowywanie cementu powinno być zgodne z BN-88/6731-08 [6].

2.4. Kraw niki, obrzeża i cieki

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

- a) kraw niki betonowe wg OST D-08.01.01a [17],
- b) obrzeża betonowe wg OST D-08.03.01 [19],
- c) kraw niki kamienne wg OST D-08.01.02a [18].

Przy krawnikach mogą występować cieki wg OST D-08.05.00 [20].

Krawniki, obrzeża i cieki mogą być ustawiane na:

- a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej, spełniających wymagania wg 2.3 a i 2.3 b,
- b) żawach wirowych, tłuczniowych lub betonowych, spełniających wymagania wg OST D-08.01.01a [17], 08.01.02a [18], D-08.03.01 [19] i D-08.05.00 [20].

Krawniki i obrzeża mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian i wielkości. Należy układać je z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych.

Kruszywo i cement powinny być składowane i przechowywane wg 2.3.

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

Materiały do podbudowy, ustalonej w dokumentacji projektowej, powinny odpowiadać wymaganiom wyżej cytowanej OST lub innym dokumentom zaakceptowanym przez Inżyniera.

3. SPRZĘT

3.1. Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w OST D-M-00.00.00 „Wymagania ogólne” [9] pkt 3.

3.2. Sprzęt do wykonania nawierzchni

Układanie betonowej kostki brukowej może odbywać się:

- a) ręcznie, zwłaszcza na małych powierzchniach,
- b) mechanicznie przy zastosowaniu urządzeń układających (układarek), składających się z wózka i chwytaka sterowanego hydraulicznie, służącego do przenoszenia z palety warstwy kostek na miejsce ich ułożenia; urządzenie to, po skończonym układaniu kostek, można wykorzystać do wmiatania piasku w szczeliny, zamocowanymi do chwytaka szczotkami.

Do przycinania kostek można stosować specjalne narzędzia tnące (np. przycinarki, szlifierki z tarczami).

Do zagszczania nawierzchni z kostki należy stosować zagszczarki wibracyjne (płytkowe) z wykładzinami elastomerowymi, chroniącymi kostki przed cieraniem i wykruszaniem narodzi.

Sprzęt do wykonania koryta, podbudowy i podsypki powinien odpowiadać wymaganiom wyżej cytowanych OST, wymienionych w pkt 5.4 lub innym dokumentom (normom PB i BN, wytycznym IBDiM) względnie opracowanym SST zaakceptowanym przez Inżyniera.

Do wytwarzania podsypki cementowo-piaskowej i zapraw należy stosować betoniarki.

Do wypełniania szczelin dylatacyjnych należy stosować sprzęt odpowiadający wymaganiom OST D-05.03.04a [16].

4. TRANSPORT

4.1. Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w OST D-M-00.00.00 sWymagania ogólne+[9] pkt 4.

4.2. Transport materiałów do wykonania nawierzchni

Betonowe kostki brukowe mogą być przewożone na paletach - dowolnymi rodzajami transportowymi po osi gni ciu przez beton wytrzymałości na ściskanie co najmniej 15 MPa. Kostki w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

Jako rodzaj transportu wewnątrz trzaskowego kostek na rodzaj transportu zewnętrznego mogą służyć wózki widłowe, którymi można dokonać załadunku palet. Do załadunku palet na rodzaj transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe.

Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi kostki przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się ułożyć do 10 warstw kostek (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z kostkami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Poładowane jest, aby palety z kostkami były wysyłane do odbiorcy rodzajem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku.

Krawężniki i obrzeża mogą być przewożone dowolnymi rodzajami transportowymi. Krawężniki betonowe należy ułożyć w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy. Krawężniki kamienne należy ułożyć na podkładkach drewnianych, dźwigości w kierunku jazdy. Krawężniki i obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem w czasie transportu.

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

Cement powinien być przewożony w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08 [6].

Zalw lub masy uszczelniające do szczelin dylatacyjnych można transportować dowolnymi rodzajami transportu w fabrycznie zamkniętych pojemnikach lub opakowaniach, chroniąc je przed zanieczyszczeniem.

Materiały do podbudowy powinny być przewożone w sposób odpowiadający wymaganiom wyżej cytowanej OST.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w OST D-M-00.00.00 sWymagania ogólne+[9] pkt 5.

5.2. Podłoże i koryto

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

Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami OST D-04.01.01 [10].

Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodnie z dokumentacją projektową

5.3. Konstrukcja nawierzchni

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z dokumentacją projektową lub SST (przykłady konstrukcji nawierzchni podaje załączniki 3 i 4).

Konstrukcja nawierzchni może obejmować ułożenie warstwy cierniej z betonowej kostki brukowej na:

- a) podsypce piaskowej lub cementowo-piaskowej oraz podbudowie,
- b) podsypce piaskowej rozcielonej bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o wskaźniku piaskowym $WP \geq 35$ wg [7].

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

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

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

5.4. Podbudowa

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową.

Wykonanie podbudowy powinno odpowiadać wymaganiom wytycznej OST, np.:

- a) D-04.01.01÷04.03.01 „Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie+[10],
- b) D-04.04.00÷04.04.03 „Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie+ (z kruszywa naturalnego lub łamanego) [11],
- c) D-04.04.04 „Podbudowa z tłuczni kamiennej+[12],
- d) D-04.05.00÷04.05.04 „Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi+[13],
- e) D-04.06.01 „Podbudowa z chudego betonu+[14],
- f) D-04.06.01b „Podbudowa z betonu cementowego+[15].

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

5.5. Obramowanie nawierzchni

Rodzaj obramowania nawierzchni powinien być zgodny z dokumentacją projektową lub SST.

Jeśli dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej, to materiały do wykonania obramowania powinny odpowiadać wymaganiom określonym w pkt 2.4.

Ustawianie krawników, obrzeży i ew. wykonanie cieków przykrawnikowych powinno być zgodne z wymaganiami zawartymi w OST D-08.01.01a [17], D-08.01.02a [18], D-08.03.01 [19] i D-08.05.00 [20].

Krawniki i obrzeża zaleca się ustawiać przed przystąpieniem do układania nawierzchni z kostki. Przed ich ustawieniem, po danych jest ułożenie pojedynczego rzędu kostek w celu ustalenia szerokości nawierzchni i prawidłowej lokalizacji krawników lub obrzeży.

5.6. Podsypka

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z dokumentacją projektową lub

Specyfikacja została sporządzona w systemie **SEKO**specyficznym standardowej specyfikacji technicznej opracowanej przez OWEOB Promocja Sp. z o.o.

SST.

Je li dokumentacja projektowa lub SST nie ustala inaczej to grubo podsyпки powinna wynosić po zag szczeniu 3÷5 cm, a wymagania dla materiaǳów na podsyпки powinny być zgodne z pktem 2.3. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubo ci podsyпки nie powinny przekracza ± 1 cm.

Podsyпки piaskow nale y zwil y wod , równomiernie roz cieli i zag ci lekkimi walcami (np. r cznymi) lub zag szczarkami wibracyjnymi w stanie wilgotno ci optymalnej.

Podsyпки cementowo-piaskow stosuje si z zasady przy wyst powaniu podbudowy pod nawierzchni z kostki. Podsyпки cementowo-piaskow przygotowuje si w betoniarkach, a nast pnie roz ciela si na uprzednio zwil onej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymał ci na ciskanie nie mniejszej ni $R_7 = 10$ MPa, $R_{28} = 14$ MPa.

W praktyce, wilgotno układanej podsyпки powinna by taka, aby po ci ni ciu podsyпки w dñni podsyпка nie rozsypywała si i nie było na dñni ładów wody, a po naci ni ciu palcami podsyпка rozsypywała si . Roz cielenie podsyпки cementowo-piaskowej powinno wyprzedza ukłádanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Roz cielona podsyпка powinna by wyprofilowana i zag szczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. r cznymi) lub zag szczarkami wibracyjnymi.

Je li podsyпка jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawaǳowaniu nawierzchni nale y j pola wod w takiej ilo ci, aby woda zwil yła cał grubo podsyпки. Roz cielenie podsyпки z suchej zaprawy mo e wyprzedza ukłádanie nawierzchni z kostek o okoł 20 m.

Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zapraw musi by zako czone przed rozpocz ciem wi zania cementu w podsyponce.

5.7. Ukłádanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych

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

Kształt, wymiary, barw i inne cechy charakterystyczne kostek wg pktu 2.2.1 oraz dese ich ukłádania (przykłady podano w zał 5) powinny być zgodne z dokumentacj projektow lub SST, a w przypadku braku wystarczaj cych ustale Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania In ynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu ukłádania i wytwórni kostek, In ynier mo e poleci Wykonawcy uǳenie po 1 m² wst pnie wybranych kostek, wył cznie na podsyponce piaskowej.

5.7.2. Warunki atmosferyczne

Uǳenie nawierzchni z kostki na podsyponce cementowo-piaskowej zaleca si wykonywa przy temperaturze otoczenia nie ni szej ni +5°C. Dopuszcza si wykonanie nawierzchni je li w ci gu dnia temperatura utrzymuje si w granicach od 0°C do +5°C, przy czym je li w nocy spodziewane s przymrozki kostk nale y zabezpieczy materiajami o złym przewodnictwie ciepła (np. matami ze sǳomy, pap itp.).

Nawierzchni na podsyponce piaskowej zaleca si wykonywa w dodatkich temperaturach otoczenia.

5.7.3. Uǳenie nawierzchni z kostek

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubo ci. Na wi kszym fragmencie robót zaleca si stosowa kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne s ró ne odcienie wybranego koloru kostki.

Ukłádanie kostki mo na wykonywa r cznie lub mechanicznie.

Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie kostek powinni wykonywać przyuczeni brukarze.

Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwy kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Kostka do układania mechanicznego nie może mieć dużych odchyłek wymiarowych i musi być odpowiednio przygotowana przez producenta, tj. ułożona na palecie w odpowiedni wzór, bez dołożenia pożywek i dziewitek, przy czym każda warstwa na palecie musi być dobrze przesypana bardzo drobnym piaskiem, by kostki nie przywierały do siebie. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracami brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają żuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się.

Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, wjazdów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ciekowych (cieków).

Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. pożywek i dziewitek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełniają kostki cięte, przycinane na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarcz itp.).

Dziennodział roboty na nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

5.7.4. Ubicie nawierzchni z kostek

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytkowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca.

Ubijanie nawierzchni należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie nie w kierunku poprzecznym kształtek. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym kostki.

Po ubiciu nawierzchni wszystkie kostki uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na kostki nowe.

5.7.5. Spoiny i szczeliny dylatacyjne

5.7.6. Spoiny

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm.

W przypadku stosowania prostokątnych ciennych kostek brukowych zaleca się aby osie spoin pomiędzy dłuższymi bokami tych kostek tworzyły z osią drogi kąt 45°, a wierzchołek utworzonego kąta prostego pomiędzy spoinami miał kierunek odwrotny do kierunku spadku podłużnego nawierzchni.

Po ułożeniu kostek, spoiny należy wypełnić:

- a) piaskiem, spełniającym wymagania pktu 2.3 c), jeżeli nawierzchnia jest na podsypce piaskowej,

b) zapraw cementowo-piaskow , spełniaj c wymagania pktu 2.3 d), je li nawierzchnia jest na podsypce cementowo-piaskowej.

Wypełnienie spoin piaskiem polega na rozsypaniu warstwy piasku i wmieleniu go w spoiny na sucho lub, po obfitym polaniu wod - wmieleniu papki piaskowej szczotkami wzgl dnice rozgarniaczkami z piórami gumowymi.

Zapraw cementowo-piaskow zaleca si przygotowa w betoniarnie, w sposób zapewniaj cy jej wystarczaj c pýnno . Spoiny mo na wypełni przez rozlanie zaprawy na nawierzchni i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpocz ciem zalewania kostka powinna by oczyszczona i dobrze zwil ona wod . Zalewa powinna caýkowie wypełni spoiny i tworzy monolit z kostkami.

Przy wypełnianiu spoin zapraw cementowo-piaskow nale y zabezpieczy przed zalaniem ni szczeliny dylatacyjne, wkładaj c zwini te paski papy, zwitki z worków po cemencie itp.

Po wypełnianiu spoin zapraw cementowo-piaskow nawierzchni nale y starannie oczy ci ; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z ró nymi deseniami układania.

5.7.5.2. Szczeliny dylatacyjne

W przypadku układania kostek na podsypce cementowo-piaskowej i wypełnianiu spoin zapraw cementowo-piaskow , nale y przewidzie wykonanie szczelin dylatacyjnych w odległõ ciach zgodnych z dokumentacj projektow lub SST wzgl dnice nie wi kszych ni co 8 m. Szeroko szczelin dylatacyjnych powinna umo liwia przej cie przez nie przemieszcze wywoýanych wysokimi temperaturami nawierzchni w okresie letnim, lecz nie powinna by mniejsza ni 8 mm. Szczeliny te powinny by wypełnione trwale zalewami i masami okre lonymi w pkcie 2.3 e). Sposób wypełnienia szczelin powinien odpowiada wymaganiom OST D-05.03.04a [16].

Szczeliny dylatacyjne poprzeczne nale y stosowa dodatkowo w miejscach, w których wyst puje zmiana sztywno ci podłõ a (np. nad przepustami, przy przyczółkach mostowych, nad szczelinami dylatacyjnymi w podbudowie itp.). Zaleca si wykonywa szczeliny podłõ ne przy ciekach wzdłõ jezdni.

5.8. Piel gñacja nawierzchni i oddanie jej dla ruchu

Nawierzchni na podsypce piaskowej ze spoinami wypełnionymi piaskiem mo na odda do u ytku bezpo rednio po jej wykonaniu.

Nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zapraw cementowo-piaskow , po jej wykonaniu nale y przykry warstw wilgotnego piasku o grubo ci od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywa j w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upýywie od 2 tygodni (przy temperaturze redniej otoczenia nie ni szej ni 15°C) do 3 tygodni (w porze chłõdniejszej) nawierzchni nale y oczy ci z piasku i mo na odda do u ytku.

6. KONTROLA JAKO CI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jako ci robót

Ogólne zasady kontroli jako ci robót podano w OST D-M-00.00.00 sWymagania ogólne+[9] pkt 6.

6.2. Badania przed przyst pieniem do robót

Przed przyst pieniem do robót Wykonawca powinien uzyska :

- a) w zakresie betonowej kostki brukowej
- b) certyfikat zgodno ci lub deklaracj zgodno ci dostawcy oraz ewentualne wyniki bada cech charakterystycznych kostek, w przypadku dania ich przez In yniera,

Specyfikacja zostajã sporz dzona w systemie **SEKO**spectawie standardowej specyfikacji technicznej opracowanej przez OWEOB Promocja Sp. z o.o.

- c) wyniki sprawdzenia przez Wykonawcę cech zewnętrznych kostek wg pktu 2.2.2.),
- d) w zakresie innych materiałów
- e) sprawdzenie przez Wykonawcę cech zewnętrznych materiałów prefabrykowanych (krawężników, obrzeży),
- f) ew. badania wytrzymałości kruszywa, piasku, cementu, wody itp. określone w normach, które budowlano stosuje Inżynier.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

6.3. Badania w czasie robót

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

Tablica 2. Cz stołliwo bada i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie bada i pomiarów	Cz stołliwo bada	Warto ci dopuszczalne
1	Sprawdzenie podjō a i koryta	Wg OST D-04.01.01 [10]	
2	Sprawdzenie ew. podbudowy	Wg OST, norm, wytycznych, wymienionych w pkcie 5.4	
3	Sprawdzenie obramowania nawierzchni	wg OST D-08.01.01a [17]; D-08.01.02 [18]; D-08.03.01 [19]; D-08.05.00 [20]	
4	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metod niwelacji)	Bie ca kontrola w 10 punktach dziennej dziajki roboczej: grubo ci, spadkōw i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacj projektow i specyfikacj	Wg pktu 5.6; odchyjki od projektowanej grubo ci ± 1 cm
5	Badania wykonywania kostki nawierzchni z		
	a) zgodnie z dokumentacj projektow	Sukcesywnie na ka dej dziajce roboczej	-
	b) pojō enie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	Co 100 m i we wszystkich punktach charakterystycznych	Przesuni cie od osi projektowanej do 2 cm
	c) rz dne wysoko ciowe (pomierzone instrumentem pomiarowym)	Co 25 m w osi i przy kraw dziach oraz we wszystkich punktach charakterystycznych	Odchylenia: +1 cm; -2 cm
	d) równo w profilu podjū nym (wg BN-68/8931-04 [8] jāt czterometrow)	Jw.	Nierówno ci do 8 mm
	e) równo w przekroju poprzecznym (sprawdzona jāt profilow z poziomnic i pomiarze prze witu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym wzgl dnie metod niwelacji)	Jw.	Prze wity mi dzy jāt a powierzchni do 8 mm
	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metod niwelacji)	Jw.	Odchyjki od dokumentacji projektowej do 0,3%

g) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	Jw.	Odchyłki od szerokości projektowanej do ± 5 cm
h) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin (ogólna głębokość i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu głębokość 10 cm)	W 20 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg pktu 5.7.5
i) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

6.4. Badania wykonanych robót

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

Tablica 3. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

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

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru robót

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

Specyfikacja została sporządzona w systemie **SEKO**specyfikacji technicznej opracowanej przez OWEOB Promocja Sp. z o.o.

[9] pkt 7.

7.2. Jednostka obmiarowa

Jednostk obmiarow jest m² (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej.

Jednostki obmiarowe robót towarzyszących budowie nawierzchni z betonowej kostki brukowej (podbudowa, obramowanie itp.) są ustalone w odpowiednich OST wymienionych w pktach 5.4 i 5.5.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru robót

Ogólne zasady odbioru robót podano w OST D-M-00.00.00 s/Wymagania ogólne+[9] pkt 8.

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

8.2. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają :

- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- ewentualnie wykonanie podbudowy,
- ewentualnie wykonanie żłobów (podsypki) pod krawężniki, obrzeża, cieciki,
- wykonanie podsypki pod nawierzchnią,
- ewentualnie wypełnienie dolnej części szczelin dylatacyjnych.

Odbiór tych robót powinien być zgodny z wymaganiami pktu 8.2 D-M-00.00.00 s/Wymagania ogólne+[9] oraz niniejszej OST.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w OST D-M-00.00.00 s/Wymagania ogólne+[9] pkt 9.

9.2. Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie podłoża i wykonanie koryta,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu, koloru i desenia kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin i ew. szczelin dylatacyjnych w nawierzchni,
- pielęgnacja nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

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

9.3. Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejsz OST obejmuje:

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

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. Normy

- | | |
|---------------------|--|
| 1. PN-EN 197-1:2002 | Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użyciu |
| 2. PN-EN 1338:2005 | Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badania |
| 3. PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa jądrowe do nawierzchni drogowych |
| 4. PN-B-11113:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych; piasek |
| 5. PN-88 B/32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 6. BN-88/6731-08 | Cement. Transport i przechowywanie |
| 7. BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego |
| 8. BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i jałmierzem |

10.2. Ogólne specyfikacje techniczne (OST)

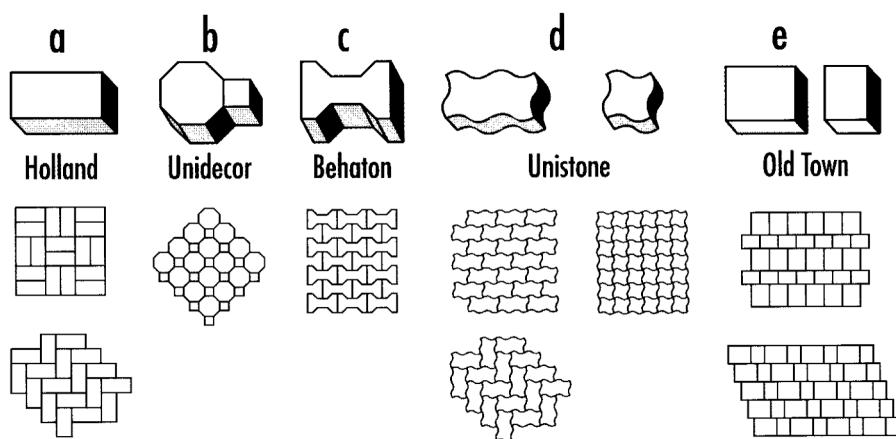
- | | |
|-------------------------|---|
| 9. D-M-00.00.00 | Wymagania ogólne |
| 10. D-04.01.01÷04.03.01 | Dolne warstwy podbudów oraz oczyszczenie i skropienie |
| 11. D-04.04.00÷04.04.03 | Podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie |
| 12. D-04.04.04 | Podbudowa z tłucznia kamiennego |
| 13. D-04.05.00÷04.05.04 | Podbudowy i ulepszone podłoża z gruntów lub kruszyw stabilizowanych spoiwami hydraulicznymi |
| 14. D-04.06.01 | Podbudowa z chudego betonu |
| 15. D-04.06.01b | Podbudowa z betonu cementowego |
| 16. D-05.03.04a | Wypełnianie szczelin w nawierzchni z betonu cementowego |
| 17. D-08.01.01a | Ustawianie krawężników betonowych |
| 18. D-08.01.02a | Ustawianie krawężników kamiennych |
| 19. D-08.03.01 | Betonowe obrzeża chodnikowe |
| 20. D-08.05.00 | cieki |

11. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1

Przykłady kształtów betonowej kostki brukowej

- a) Najczęściej spotykane kształty kostek i sposoby ich układania
(wg W. Brylicki: Kostka brukowa z betonu wibroprasowanego, 1998)

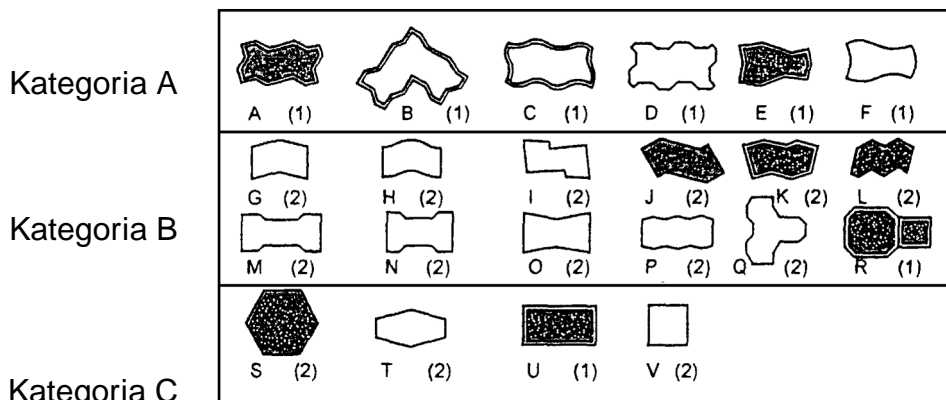


b) Podstawowe kształty kostek (wg W. Grzybowska, P. Zieliński: Nawierzchnie kostek betonowych w świetle doświadczeń zagranicznych, Drogownictwo 5/1999)

Oznaczenia: (1) - typ kostki charakterystyczny dla wiążących w jodek ,

(2) - typ kostki odpowiedni tylko dla wiążących w rzędy proste.

Kształty zacienione - typ kostki zapewniający dobry rozkład obciążenia.



Kategoria A: kostki zazbijające się wzajemnie na wszystkich czterech bocznych ciangkach - spoiny nie rozszerzają się pod ruchem

Kategoria B: kostki zazbijające się wzajemnie na dwóch bocznych ciangkach - utrudnione rozszerzanie spoin równoległe do osi podłoża elementów

Kategoria C: kostki nie zazbijają się wzajemnie - wymagana jest duża dokładność układania kostek o jednakowych wymiarach

Załącznik 2

Zalecane grubości betonowej kostki brukowej

(wg: A. Becher, Z. Gustowski. Jak wykonać trwałą nawierzchnię z kostki brukowej, Materiały budowlane+nr 5/2005)

W zależności od rodzaju zastosowania kostek w nawierzchni, można przyjmować następującą minimalną grubość:

- 4 cm ó w przypadku ruchu pieszego (np. na przydomowych chodnikach, tarasach),
- 6 lub 7 cm ó w przypadku ruchu pieszego i pojazdów niemechanicznych oraz małego intensywnego ruchu samochodów o masie do 3,5 t,
- 8 cm ó w przypadku intensywnego ruchu samochodów osobowych, ciężarowych i innych ciężkich pojazdów,
- 10 cm ó w przypadku najbardziej intensywnego obciążenia, np. na placach przemysłowych, przy dużym ruchu ciężkich pojazdów.

Załącznik 3

Przykładowe konstrukcje nawierzchni z betonowej kostki brukowej na ulicach
(wg W. Brylicki: Zadanie dla specjalistów, „Budownictwo-Technologie-Architektura”, nr specjalny, 2005 r.)

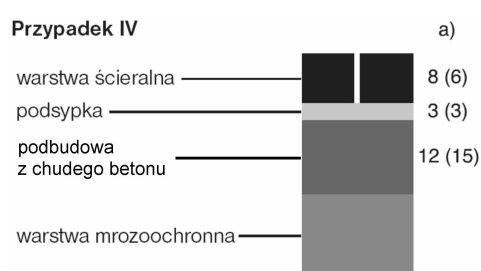
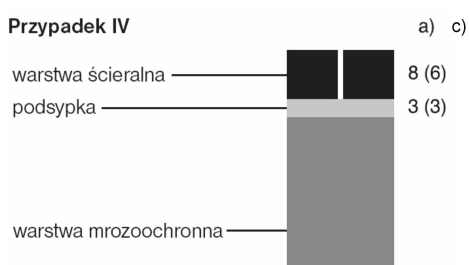
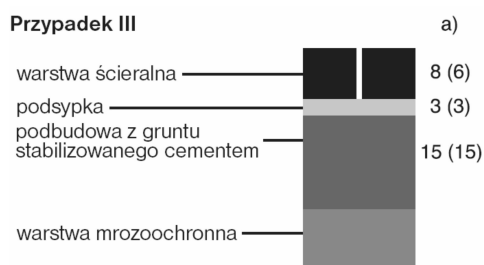
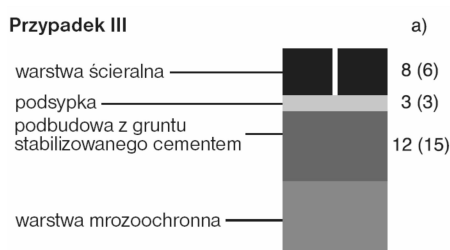
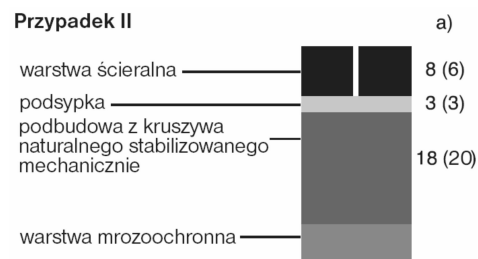
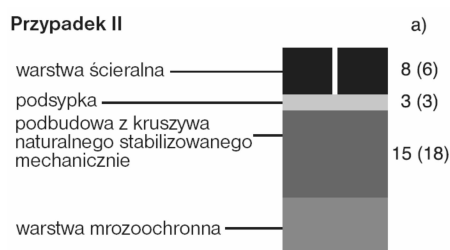
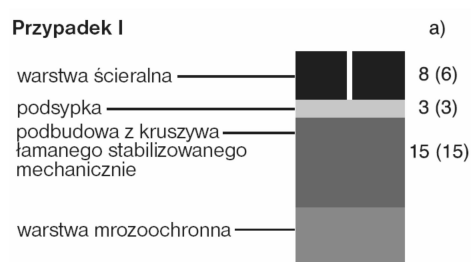
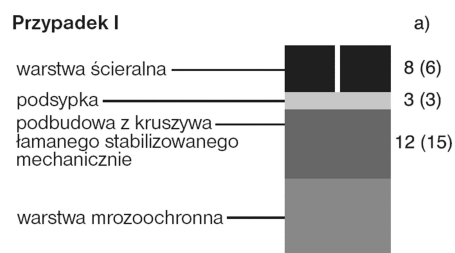
1. Kategorie ruchu do ustalenia konstrukcji nawierzchni

Lp.	Przeznaczenie nawierzchni	Kategoria ruchu (liczba pojazdów porównawczych o nacisku do 80 kN/m ² /pas/24 h)
1	Chodniki, chodniki rowerowe i chodniki pieszo-jezdne tylko wykonywane wykorzystywane przez samochody dostawcze i samochody oczyszczania	Bardzo lekki R_0 / do 4
2	Ulice osiedlowe, parkingi samochodów osobowych, na których okazjonalnie zatrzymują się samochody ciężarowe oraz rzadko wykorzystywane przez samochody ciężarowe ulice i place	Bardzo lekki R_1 / 5÷11
3	Ulice osiedlowe, strefy ruchu pieszego z ruchem dostawczym, stale wykorzystywane parkingi samochodów osobowych z nieznaczącym udziałem samochodów ciężarowych i autobusów	Lekki R_2 / 12÷35
4	Ulice zbiorcze, strefy ruchu pieszego z nieznaczącym ruchem dostawczym, parkingi dla samochodów ciężarowych i autobusów oraz drogi przemysłowe	Lekko- średni R_3 / 36÷100

2. Konstrukcje nawierzchni

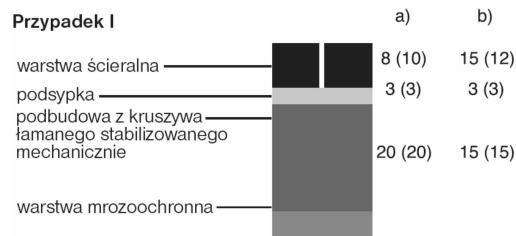
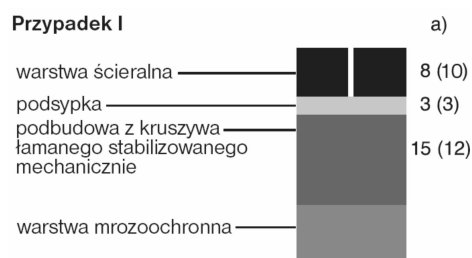
Oznaczenia: a) warstwa cierzpalna z drobnowymiarowych elementów betonowych innych niż elementy sześciokątne, b) warstwa cierzpalna z drobnowymiarowych elementów betonowych o kształcie sześciokątnym, c) warstwa cierzpalna z drobnowymiarowych elementów betonowych może być układana bezpośrednio na warstwie mrozoodpornej odpowiedniej grubości

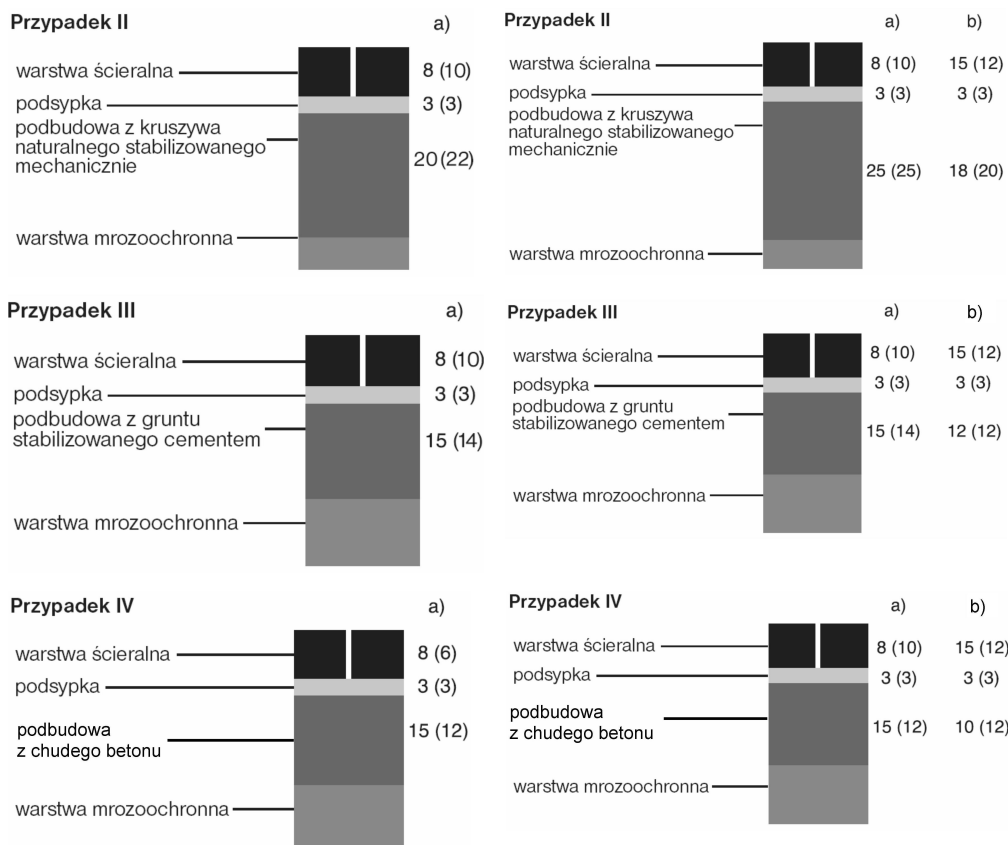
2.1. Konstrukcja nawierzchni dla kategorii ruchu R_0 . grubość warstwy w [cm] 2.2. Konstrukcja nawierzchni dla kategorii ruchu R_1 . grubość warstwy w [cm]



2.3. Konstrukcja nawierzchni dla kategorii ruchu R_2 . grubo warstwy w [cm]

2.4. Konstrukcja nawierzchni dla kategorii ruchu R_3 . grubo warstwy w [cm]



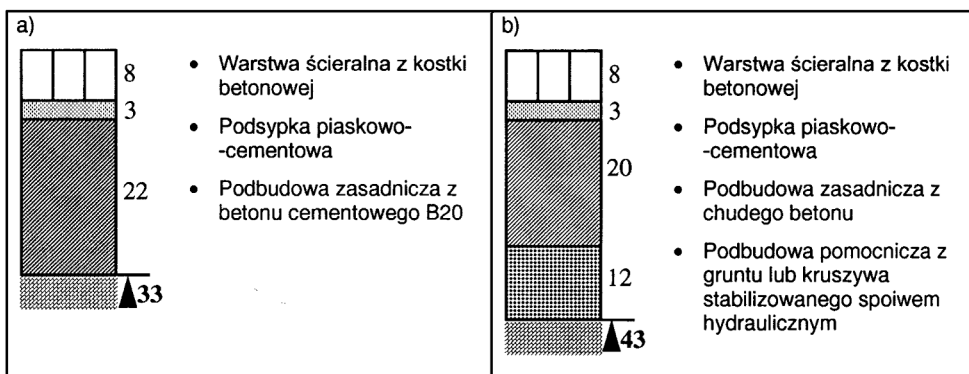


Załącznik 4

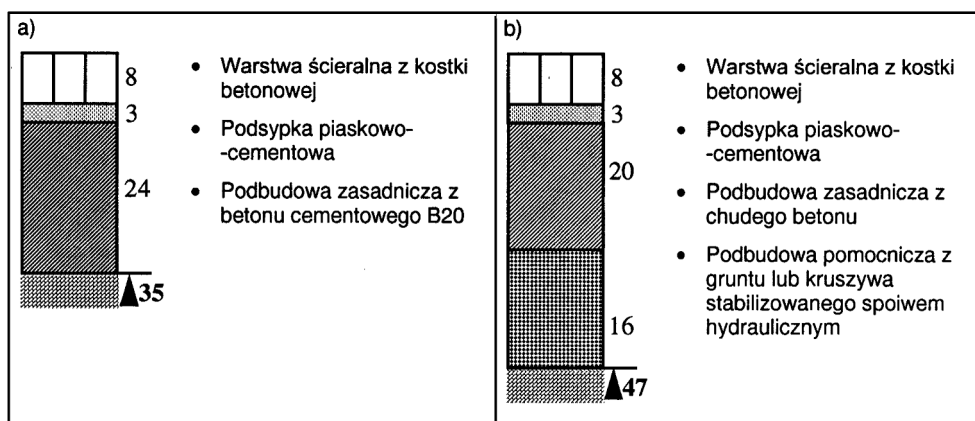
Zalecane konstrukcje nawierzchni z betonowej kostki brukowej na drogach publicznych (wg rozporządzenia Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich urządzenie, Dz.U. Nr 43, poz. 430)

1. Nawierzchnia w rejonie przystanku autobusowego (na podłożu G1 o module sprężystości (wtórny) ~ 120 MPa)

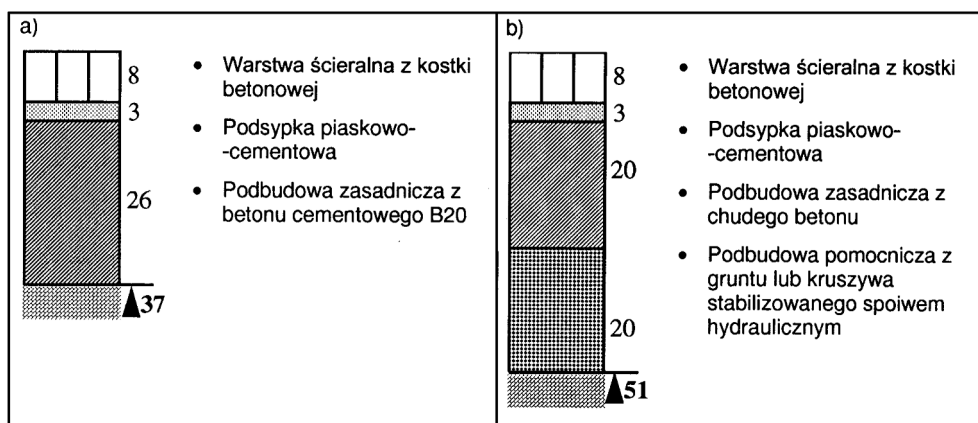
1.1. Drogi o ruchu kategorii KR3 (71÷335 osi obliczeniowych 100 kN/pas/dob)



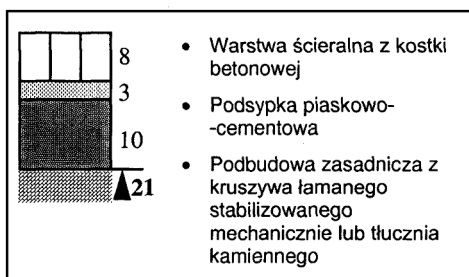
1.2. Drogi o ruchu kategorii KR4 (336÷1000 osi obliczeniowych 100 kN/pas/dob)



1.3. Drogi o ruchu kategorii KR5 (1001÷2000 osi obliczeniowych 100 kN/pas/dob)

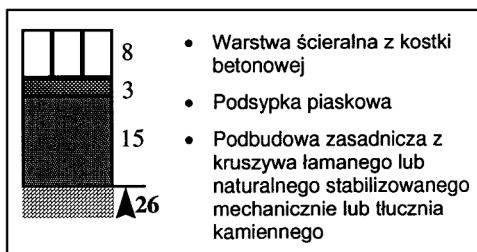


2. Nawierzchnia jezdni dróg klasy L (lokalnych) i D (dojazdowych) w strefie zamieszkania (na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym) ≥ 100 MPa)

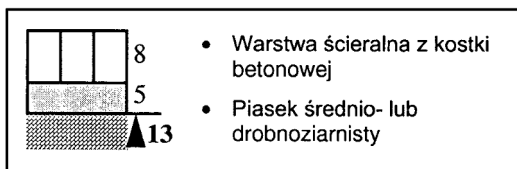


3. Nawierzchnia chodnika

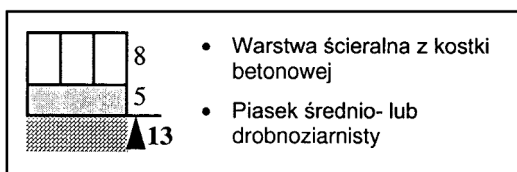
- a) z dopuszczeniem postoju samochodów o masie całkowitej ≤ 2500 kg, na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym) ≥ 80 MPa



b) wyścienie dla ruchu pieszych

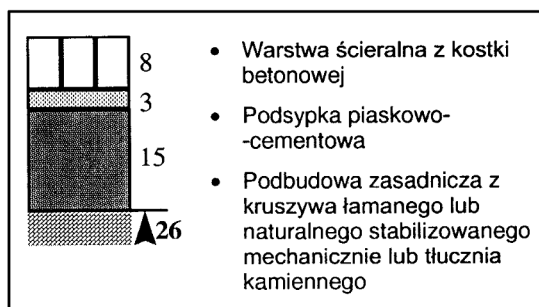


4. Nawierzchnia ściek rowerowych

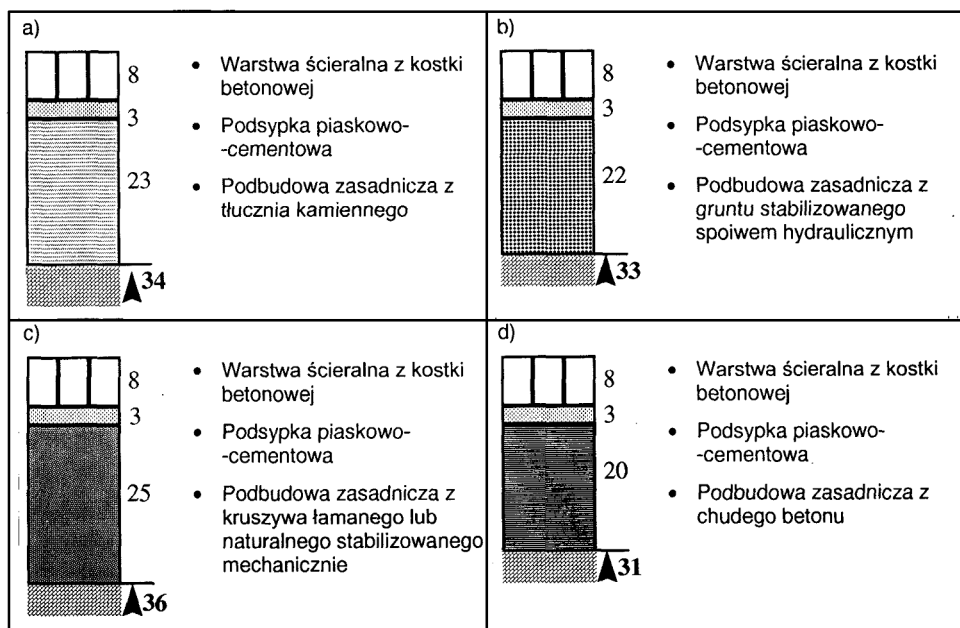


5. Nawierzchnia przeznaczona do postoju pojazdów i jezdni manewrowej (m.in. na parkingu)

5.1. dla samochodów o masie całkowitej ≤ 2500 kg, na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym) ≥ 100 MPa



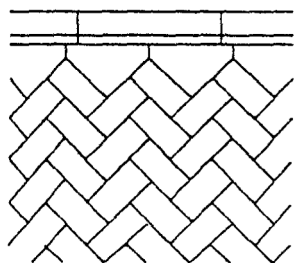
5.2. dla samochodów ciężarowych na podłożu G1 o module sprężystości (wtórnym) ≥ 120 MPa



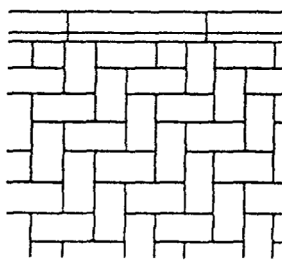
Załącznik 5

Przykłady deseni układania betonowych kostek brukowych (wg literatury podanej w załączniku 1)

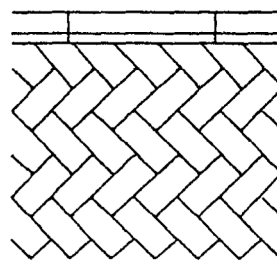
a) desenie w jodełkę



wykończenie z infułami

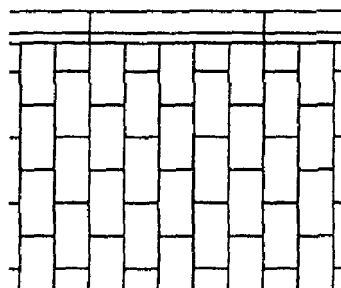


prostopadłe

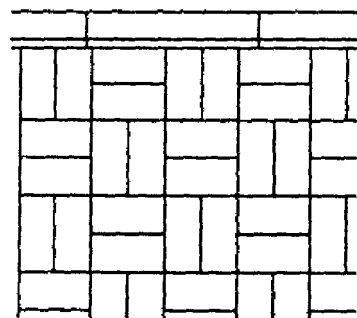


z przycinaniem kostek

b) desenie w rzędy proste



c) desenie koszykowy



d) wzory dekoracyjne

