



PROJEKT

BUDOWA ZBIORNIKA WODY CZYSTEJ O POJEMNOŚCI MIN. 200m³

Na działce nr 269/1 – obręb 81 w m. Partynia, Gmina Radomyśl Wielki

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)

WYMAGANIA SZCZEGÓŁOWE

ST-07.00
DROGI, PLACE, CHODNIKI



SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	98
1.1. PRZEDMIOT SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	98
1.2. ZAKRES STOSOWANIA SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	98
1.3. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SPECYFIKACJĄ TECHNICZNĄ	98
1.4. OKREŚLENIE PODSTAWOWE	98
1.5. OGÓLNE WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT	99
2. MATERIAŁY	99
2.1. WYMAGANIA OGÓLNE DOTYCZĄCE MATERIAŁÓW	99
2.2. STOSOWANE MATERIAŁY	99
2.2.1. <i>Kruszywo</i>	99
2.2.2. <i>Krawężniki betonowe</i>	99
2.2.3. <i>Obrzeża betonowe</i>	101
2.2.4. <i>Kostka brukowa</i>	103
2.3. ŹRÓDŁA MATERIAŁÓW	104
3. SPRZĘT	104
4. TRANSPORT	104
5. WYKONYWANIE ROBÓT	105
5.1. PROFILOWANIE, ZAGĘSZCZANIE I UTRZYMANIE PODŁOŻA	105
5.2. PODBUDOWA Z TŁUCZNI KAMIENNEGO	106
5.2.1. <i>Rozkładanie kruszywa</i>	106
5.2.2. <i>Zagęszczanie</i>	107
5.2.3. <i>Utrzymanie podbudowy</i>	107
5.3. KRAWĘŻNIKI	107
5.3.1. <i>Wykonywanie ław</i>	107
5.3.2. <i>Ustawianie krawężników</i>	107
5.4. WYKONYWANIE OBRZEŻY	108
5.5. CHODNIKI Z KOSTKI BRUKOWEJ	108
5.5.1. <i>Koryto</i>	108
5.5.2. <i>Podsypka</i>	109
5.5.3. <i>Układanie nawierzchni</i>	109
6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	109
6.1. OGÓLNE ZASADY KONTROLI JAKOŚCI ROBÓT	109
6.2. BADANIA PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO ROBÓT	109
6.2.1. <i>Badania podbudowy</i>	109
6.2.2. <i>Badania krawężników</i>	110
6.2.3. <i>Badania obrzeży</i>	110
6.2.4. <i>Badania kostki brukowej</i>	110
6.3. BADANIA I POMIARY W CZASIE WYKONYWANIA ROBÓT	110
6.3.1. <i>Badanie podłoża</i>	110
6.3.2. <i>Badanie podbudowy</i>	112
6.3.3. <i>Badanie krawężników</i>	113
6.3.4. <i>Badanie obrzeży</i>	114
6.3.5. <i>Badanie dróg, placów i chodników</i>	114
6.4. ZASADY POSTĘPOWANIA Z WADLIWIE WYKONANYMI ODCINKAMI PROFILOWANEGO PODŁOŻA	115
7. OBMIAR ROBÓT	115



8.	ODBIÓR ROBÓT.....	115
9.	PODSTAWA PŁATNOŚCI	116
9.1.	USTALENIA OGÓLNE.....	116
9.2.	WARUNKI KONTRAKTU I WYMAGANIA OGÓLNE SPECYFIKACJI TECHNICZNEJ	116
10.	PZEPISY ZWIĄZANE	116



1. WSTĘP

1.1. *Przedmiot Specyfikacji Technicznej*

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru wykopów w gruntach I-V kategorii oraz ich zasypania.

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych:

- Z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego,
- Z wykonaniem i odbiorem podbudowy i nawierzchni z tłucznia kamiennego,
- Z ustawieniem krawężników betonowych,
- Z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego,
- Z wykonaniem chodnika z brukowej kostki betonowej.

1.2. *Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej*

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót wymienionych w pkt. 1.1.

1.3. *Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną*

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych

- z przygotowaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni,
- z wykonaniem warstwy podbudowy o grubości i lokalizacji określonej w dokumentacji projektowej,
- z ustawieniem krawężników:
 - betonowych na ławie tłuczniowej lub żwirowej,
 - betonowych wtopionych na ławie betonowej, żwirowej lub tłuczniowej,
- z ustawieniem betonowego obrzeża chodnikowego,
- wykonanie nawierzchni z tłucznia kamiennego,
- z wykonaniem chodników z brukowej kostki betonowej.

1.4. *Określenie podstawowe*

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

Obrzeża chodnikowe - prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji.

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

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne” pkt 1.4.



1.5. *Ogólne wymagania dotyczące robót*

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w Specyfikacji Technicznej ST 01 „Wymagania ogólne” pkt 1.5.

Roboty ziemne pod przewody technologiczne winny odpowiadać założeniom podanym w dokumentacji technicznej oraz w specyfikacjach technicznych. Wykopy winny zapewniać ułożenie rurociągów przy założonych spadkach.

2. MATERIAŁY

2.1. *Wymagania ogólne dotyczące materiałów*

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w specyfikacji technicznej ST 01 „Wymagania ogólne”.

2.2. *Stosowane materiały*

- tłuczeń 31,5÷63 mm,
- kliniec 20÷31,5 mm,
- kliniec 4÷20 mm,
- krawężniki betonowe,
- piasek na podsypkę i do zapraw,
- cement do podsypki i zapraw,
- woda,
- materiały do wykonania ławy pod krawężniki,
- obrzeża odpowiadające wymaganiom BN-80/6775-04/04 i BN-80/6775-03/01,
- żwir lub piasek do wykonania ław,
- cement wg PN-B-19701,
- piasek do zapraw wg PN-B-06711,
- kostka brukowa

2.2.1. *Kruszywo*

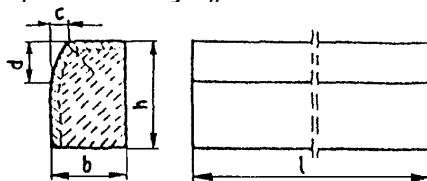
Do wykonania podbudowy z tłucznia należy stosować następujące kruszywa wg PN-B-11112. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny.

2.2.2. *Krawężniki betonowe*

Klasyfikacja jest zgodna z BN-80/6775-03/01. Kształt krawężników betonowych przedstawiono na rysunku, a wymiary podano w tablicy.

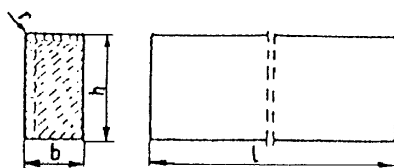
Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych podano w tablicy.

a) krawężnik rodzaju „a”





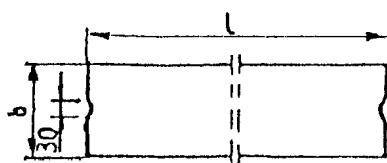
b) krawężnik rodzaju „b”



Tablica: Wymiary krawężników betonowych

Typ krawężnika	Rodzaj krawężnika	Wymiary krawężników w cm					
		l	b	h	c	d	r
U	a	100	20 15	30	min. 3 max. 7	min. 12 max. 15	1,0
D	b	100	15 12 10	20 25 25	-	-	1,0

c) wpusty na powierzchniach stykowych krawężników



Tablica: Dopuszczalne odchyłki wymiarów krawężników betonowych

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, mm	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	+ 8	+ 12
b, h	+ 3	+ 3

Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów, zgodnie z BN-80/6775-03/01, nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy.



Tablica: Dopuszczalne wady i uszkodzenia krawężników betonowych

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatunek 1	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni krawężników w mm		2	3
Szczерby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne), mm	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	- liczba max	2	2
	- długość, mm, max	20	40
	- głębokość, mm, max	6	10

Krawężniki betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według typów, rodzajów, odmian, gatunków i wielkości.

Krawężniki betonowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość min. 5 cm większa niż szerokość krawężnika.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711.

Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701.

Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

Do wykonania ław pod krawężniki należy stosować, dla:

- ław betonowej - beton klasy B 15 lub B 10, wg PN-B-06250,
- ław żwirowej - żwir odpowiadający wymaganiom PN-B-11111,
- ław tłuczniowej - tłuczeń odpowiadający wymaganiom PN-B-11112.

Masa zalewowa, do wypełnienia szczelin dylatacyjnych na gorąco, powinna odpowiadać wymaganiom BN-74/6771-04 lub aprobaty technicznej.

2.2.3. Obrzeża betonowe

W zależności od przekroju poprzecznego rozróżnia się dwa rodzaje obrzeży:

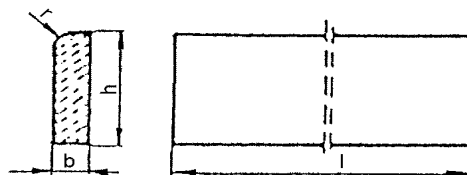
- obrzeże niskie - On
- obrzeże wysokie - Ow.

W zależności od dopuszczalnych wielkości i liczby uszkodzeń oraz odchyłek wymiarowych obrzeża dzieli się na:

- gatunek 1 - G1,
- gatunek 2 - G2.

Przykład oznaczenia betonowego obrzeża chodnikowego niskiego (On) o wymiarach 6 x 20 x 75 cm gat. 1: obrzeże On - I/6/20/75 BN-80/6775-03/04.

Kształt obrzeży betonowych przedstawiono na rysunku, a wymiary podano w tablicy.



Tablica: Wymiary obrzeży

Rodzaj obrzeża	Wymiary obrzeży, cm			
	1	b	h	r
On	75	6	20	3
	100	6	20	3
Ow	75	8	30	3
	90	8	24	3
	100	8	30	3

Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży podano w tablicy.

Tablica: Dopuszczalne odchyłki wymiarów obrzeży

Rodzaj wymiaru	Dopuszczalna odchyłka, m	
	Gatunek 1	Gatunek 2
l	± 8	± 12
b, h	± 3	± 3

Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy.

Tablica: Dopuszczalne wady i uszkodzenia obrzeży

Rodzaj wad i uszkodzeń		Dopuszczalna wielkość wad i uszkodzeń	
		Gatu-	Gatunek 2
Wklęsłość lub wypukłość powierzchni i krawędzi w mm		2	3
Szczeryby i uszkodzenia krawędzi i naroży	ograniczających powierzchnie górne (ścieralne)	niedopuszczalne	
	ograniczających pozostałe powierzchnie:		
	liczba, max długość, mm, max głębokość, mm, max	2 20 6	2 40 10

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych, posegregowane według rodzajów i gatunków.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy układać z zastosowaniem podkładek i przekładek drewnianych o wymiarach co najmniej: grubość 2,5 cm, szerokość 5 cm, długość minimum 5 cm większa niż szerokość obrzeża.

Żwir do wykonania ławy powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-11111, a piasek - wymaganiom PN-B-11113.



Materiały do zaprawy cementowo-piaskowej powinny odpowiadać wymaganiom jak dla krawężników betonowych.

Certyfikaty zatwierdzeń lub inne dokumenty potwierdzające jakość na podstawie wykonanych badań powinny być dołączone do każdej partii dostarczonych obrzeży.

2.2.4. Kostka brukowa

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

Zaprojektowano drogi, place i chodniki z kostki brukowej betonowej zapewniającej wprowadzanie wody opadowej do podłoża – tzw. hydrofuga.

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

Do wykonania nawierzchni chodnika stosuje się betonową kostkę brukową o grubości 60 mm.

Tolerancje wymiarowe wynoszą:

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

Kolory kostek produkowanych aktualnie w kraju to: szary, ceglany, klinkierowy, grafitowy i brązowy. Ostateczny kolor uzgodnić z Inwestorem.

Betonowe kostki brukowe powinny mieć cechy fizykomechaniczne określone w tabelicy.

Tablica: Cechy fizykomechaniczne betonowych kostek brukowych

Lp.	Cechy	Wartość
1	Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach, MPa, co najmniej a) średnia z sześciu kostek b) najmniejsza pojedynczej kostki	60 50
2	Nasiąkliwość wodą wg PN-B-06250, %, nie więcej niż	5
3	Odporność na zamrażanie, po 50 cyklach zamrażania, wg PN-B-06250: a) pęknięcia próbki b) strata masy, %, nie więcej niż c) obniżenie wytrzymałości na ściskanie w stosunku do wytrzymałości próbek nie zamrażanych, %, nie więcej niż	Brak 5 20
4	Ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111, mm, nie więcej niż	4



2.3. Źródła materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny pochodzić tylko ze źródeł uzgodnionych i zatwierdzonych przez Inżyniera.

Źródła materiałów powinny być wybrane przez Wykonawcę z wyprzedzeniem, przed rozpoczęciem robót. Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi Projektu wyniki badań laboratoryjnych i reprezentatywne próbki materiałów

3. SPRZĘT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące sprzętu określono w Specyfikacji Technicznej ST 01 „Wymagania ogólne” pkt 3.

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; Inżynier może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemieszem ustawionym prostopadle do kierunku pracy maszyny,
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.
- układarek lub równiarek do rozkładania materiału i wyprofilowania warstwy,
- walców ogumionych, walców stalowych wibracyjnych lub statycznych,
- zagęszczarek płytowych, ubijaków mechanicznych, małych walców wibracyjnych, jako sprzęt pomocniczy, zwłaszcza w miejscach trudno dostępnych
- koparek, ładowarek, itp. - do odspajania i wydobywania gruntów,
- spycharki, urządzenia do hydromechanizacji itp. - do jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów,
- samochodów wywrotek – do transportu mas ziemnych,
- specjalistyczny sprzęt do wykonywania przewiertów / przepychów.
- betoniarek do wytwarzania betonu i zapraw oraz przygotowania podsypki cementowo-piaskowej,

4. TRANSPORT

Ogólne wymagania i ustalenia dotyczące transportu określonego w Specyfikacji Technicznej ST 01 „Wymagania ogólne” pkt 4.

Transport kruszywa powinien odbywać się w sposób przeciwdziałający jego zanieczyszczeniu i rozsegregowaniu. Ruch pojazdów powinien być tak zorganizowany, aby nie dopuścić do uszkodzeń i tworzenia kolein w wyprofilowanym podłożu drogi. Kruszywa można przewozić dowolnym środkiem transportu. Podczas transportu kruszywa powinny być zabezpieczone przed wysypaniem, a kruszywo drobne - przed rozpyleniem.

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

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

Krawężniki 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.



Transport cementu powinien się odbywać w warunkach zgodnych z BN-88/6731-08.

Masę zalewową należy pakować w bębny blaszane lub beczki drewniane. Transport powinien odbywać się w warunkach zabezpieczających przed uszkodzeniem bębnow i beczek.

Betonowe obrzeża chodnikowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu po osiągnięciu przez beton wytrzymałości minimum 0,7 wytrzymałości projektowanej.

Obrzeża powinny być zabezpieczone przed przemieszczeniem się i uszkodzeniami w czasie transportu.

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

Kostki betonowe można również przewozić samochodami na paletach transportowych producenta.

5. WYKONYWANIE ROBÓT

Ogólne zasady prowadzenia robót podano w Specyfikacji Technicznej ST 01 „Wymagania ogólne” pkt 5.

Wykonawca powinien przystąpić do profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem konstrukcji drogi lub obiektu budowlanego. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera w korzystnych warunkach atmosferycznych.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

Podłoże powinno być wyprofilowane i zagęszczone, równe i czyste. Jeżeli podłoże wykazuje jakiegokolwiek wady to powinny być one usunięte według zasad zaakceptowanych przez Inżyniera.

5.1. Profilowanie, zagęszczanie i utrzymanie podłoża

Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń.

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inżyniera, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.



Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica: Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

Podłoże po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie. Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu.

Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

5.2. **Podbudowa z tłucznia kamiennego**

5.2.1. **Rozkładanie kruszywa**

Warstwa kruszywa powinna być wyprofilowana tak, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowej, z zapewnieniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Kruszywo w miejscach, w których widoczna jest jego segregacja, powinno być przed zagęszczeniem zastąpione materiałem o odpowiednich właściwościach.



5.2.2. Zagęszczanie

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczania przez wałowanie. Wałowanie należy rozpoczynać od dolnej krawędzi warstwy. Jakiegokolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównane przez spulchnienie kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do uzyskania równej powierzchni. Wilgotność przy zagęszczaniu powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według normalnej próby Proctora zgodnie z PN-88/B-04481 (metoda II), z tolerancją +1% do -2%. Jeżeli materiał został nadmiernie zawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzenie. Jeżeli wilgotność kruszywa jest zbyt mała, materiał w warstwie powinien być zwilżony wodą i równomiernie wymieszany.

5.2.3. Utrzymanie podbudowy

Wykonawca zobowiązany jest do przeprowadzenia bieżących napraw podbudowy uszkodzonej przez ruch budowlany jak również wskutek oddziaływania czynników atmosferycznych, takich jak opady deszczu, śniegu i mróz.

Wykonawca zobowiązany jest wstrzymać ruch budowlany po okresie intensywnych opadów deszczu, jeżeli wystąpi możliwość uszkodzenia podbudowy.

5.3. Krawężniki

5.3.1. Wykonywanie ław

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ławy żwirowe o wysokości do 10 cm wykonuje się jednowarstwowo przez zasypanie koryta żwirem i zagęszczenie go polewając wodą. Ławy należy wykonywać przez zasypywanie wykopu koryta tłuczniami.

Ławy tłuczniowe. Tłuczeń należy starannie ubić polewając wodą. Górną powierzchnię ławy tłuczniowej należy wyrównać klinem i ostatecznie zagęścić.

Przy grubości warstwy tłucznia w ławie wynoszącej powyżej 10 cm należy ławę wykonać dwuwarstwowo, starannie zagęszczając poszczególne warstwy.

Ławy betonowe zwykle w gruntach spoistych wykonuje się bez szalowania, przy gruntach sypkich należy stosować szalowanie.

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

5.3.2. Ustawianie krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami dokumentacji projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobień” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniami lub miejscowym gruntem przepuszczal-



nym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

Ustawianie krawężników na ławie żwirowej i tłuczniowej powinno być wykonywane na podsypce z piasku o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

5.4. Wykonywanie obrzeży

Koryto pod podsypkę (ławę) należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Podłoże pod ustawienie obrzeża może stanowić rodzimy grunt piaszczysty lub podsypka (ława) ze żwiru lub piasku, o grubości warstwy od 3 do 5 cm po zagęszczeniu. Podsypkę (ławę) wykonuje się przez zasypanie koryta żwirem lub piaskiem i zagęszczenie z polewaniem wodą.

Betonowe obrzeża chodnikowe należy ustawiać na wykonanym podłożu w miejscu i ze światłem (odległością górnej powierzchni obrzeża od ciągu komunikacyjnego) zgodnym z ustaleniami dokumentacji projektowej.

Zewnętrzna ściana obrzeża powinna być obsypana piaskiem, żwirem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Spoiny nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy wypełnić je piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową w stosunku 1:2. Spoiny przed zalaniem należy oczyścić i zmyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

5.5. Chodniki z kostki brukowej

5.5.1. Koryto

Koryto wykonane w podłożu powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami podłużnymi i poprzecznymi oraz zgodnie z wymaganiami podanymi w specyfikacji technicznej „Profilowanie i zagęszczenie podłoża”. Wskaźnik zagęszczenia koryta nie powinien być mniejszy niż 0,97 według normalnej metody Proctora.

Jeżeli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, to nawierzchnię chodnika z kostki brukowej można wykonywać bezpośrednio na podłożu z gruntu piaszczystego o WP ≥ 35 w uprzednio wykonanym korycie.



5.5.2. Podsypka

Na podsypkę należy stosować piasek odpowiadający wymaganiom PN-B-06712. Grubość podsypki po zagęszczeniu powinna zawierać się w granicach od 3 do 5 cm. Podsypka powinna być zwilżona wodą, zagęszczona i wyprofilowana.

5.5.3. Układanie nawierzchni

Z uwagi na różnorodność kształtów i kolorów produkowanych kostek, możliwe jest ułożenie dowolnego wzoru - wcześniej ustalonego w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanego przez Inżyniera.

Kostkę układa się na podsypce lub podłożu piaszczystym w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety chodnika, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

Po ułożeniu kostki i płyt ażurowych, szczeliny należy wypełnić piaskiem, a następnie zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych lub mechanicznych i przystąpić do ubijania nawierzchni chodnika.

Do ubijania ułożonego chodnika z kostek brukowych i płyt ażurowych, stosuje się wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego dla ochrony kostek przed uszkodzeniem i zabrudzeniem. Wibrowanie należy prowadzić od krawędzi powierzchni ubijanej w kierunku środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym kształtek.

Do zagęszczania nawierzchni z betonowych kostek brukowych nie wolno używać walca.

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny materiałem do wypełnienia i zamieść nawierzchnię. Chodnik z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddany do użytkowania.

6.KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. *Ogólne zasady kontroli jakości robót*

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w Specyfikacji Technicznej ST 01 „Wymagania ogólne” pkt 6.

Wykonawca jest odpowiedzialny za całą kontrolę materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system i sprzęt do badania jakości robót (zgodnie z Planem Zapewnienia Jakości) na placu budowy i poza nim. Wszystkie badania i pomiary wykonywane będą zgodnie z wymaganiami norm technicznych.

6.2. *Badania przed przystąpieniem do robót*

6.2.1. *Badania podbudowy*

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badanie kruszywa na reprezentatywnych próbkach. Wyniki badań należy przedstawić Inżynierowi Projektu do zaakceptowania.



6.2.2. Badania krawężników

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1 mm

6.2.3. Badania obrzeży

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu, zgodnie z wymaganiami tablicy 3. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1mm, zgodnie z ustaleniami PN-B-10021.

Sprawdzenie kształtu i wymiarów elementów należy przeprowadzić z dokładnością do 1 mm przy użyciu suwmiarki oraz przymiaru stalowego lub taśmy, zgodnie z wymaganiami tablicy 1 i 2. Sprawdzenie kątów prostych w narożach elementów wykonuje się przez przyłożenie kątownika do badanego naroża i zmierzenia odchyłek z dokładnością do 1mm.

6.2.4. Badania kostki brukowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada aprobatę techniczną.

6.3. *Badania i pomiary w czasie wykonywania robót*

6.3.1. Badanie podłoża

6.3.1.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia i wyprofilowanego podłoża podaje tabela.

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg



6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.3.1.2. Szerokość profilowanego podłoża

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

6.3.1.3. Równość profilowanego podłoża

Nierówności podłużne profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.1.4. Spadki poprzeczne

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

6.3.1.5. Rzędne wysokościowe

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

6.3.1.6. Ukształtowanie osi w planie

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.3.1.7. Zagęszczenie profilowanego podłoża

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 nie powinna być większa od 2,2.

W przypadku obiektów kubaturowych zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.



6.3.2. Badanie podbudowy

6.3.2.1. Częstotliwość badań

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w tabeli.

Tabela Częstotliwość badań kontrolnych w czasie wykonywania warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie badań	Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie [m ²]
1	Uziarnienie kruszywa	2	600
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych		
3	Zawartość ziaren nieforemnych		
4	Ścieralność kruszywa		
5	Nasiąkliwość kruszywa		6000
6	Odporność na działanie mrozu		
7	Zawartość zanieczyszczeń organicznych		

Uziarnienie kruszywa oraz zawartość zanieczyszczeń obcych i gliny należy sprawdzić na próbkach pobranych losowo z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem.

Badania wszystkich właściwości kruszywa powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w przypadku zmiany źródła poboru materiałów w czasie realizacji robót oraz w innych przypadkach określonych przez Inżyniera.

6.3.2.2. Badania i pomiary wykonanej warstwy

Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy przedstawiono w poniższej tabeli.

Tabela 2. Częstotliwość i zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Grubość warstw	Podczas budowy: w trzech punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400m ² . Przed odbiorem : w trzech punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000m ²
2	Nośność	Raz na 3000 m ² .
3	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km.
4	Równość podłużna	W sposób ciągły planografem albo co 20m łatą na każdym pasie ruchu.
5	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
6	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
7	Rzedne	co 100 m
8	Ukształtowanie osi w planie*	co 100 m

6.3.2.3. Grubość warstwy

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości warstw nie powinny przekraczać +/-10%



6.3.2.4. Nośność i zagęszczenie warstwy wg obciążeń płytowych

Należy wykonać pomiary nośności warstwy z kruszywa, wg metody obciążeń płytowych, zgodnie z BN-64/8931-02.

Warstwy powinny spełniać odpowiednie wymagania:

Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm

Pierwotny 100 MPa

Wtórny 140 MPa

6.3.2.5. Równość warstwy

Nierówności podłużne warstwy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografie zgodnie z normą BN-68/8931-04, z częstotliwością podaną w tabeli 4. Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą z częstotliwością j.w. Nierówności nie powinny przekraczać 12 mm

6.3.2.6. Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne należy mierzyć za pomocą 4-metrowej łaty i poziomicy z częstotliwością podaną w tabeli 4. Spadki poprzeczne powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0.5\%$

6.3.2.7. Rzędne warstwy

Różnice pomiędzy rzędnymi wykonany i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1cm, -2cm.

6.3.2.8. Ukształtowanie osi warstwy

Oś warstwy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla trasy zasadniczej i ± 5 cm dla pozostałych dróg.

6.3.2.9. Szerokość warstwy

Szerokość warstwy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

6.3.3. Badanie krawężników

6.3.3.1. Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu. Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm.

6.3.3.2. Sprawdzenie ław

Przy wykonywaniu ław badaniu podlega zgodność wykonania ław z dokumentacją projektową.

6.3.3.3. Sprawdzenie ustawienia krawężników

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:



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

6.3.4. Badanie obrzeży

W czasie robót należy sprawdzać wykonanie:

- a) koryta pod podsypkę (ławę) ,
- b) podłoża z rodzimego gruntu piaszczystego lub podsypki (ławy) ze żwiru lub piasku,
- c) ustawienia betonowego obrzeża chodnikowego, przy dopuszczalnych odchyleniach:
 - linii obrzeża w planie, które może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niwelety górnej płaszczyzny obrzeża, które może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - wypełnienia spoin, sprawdzane co 10 metrów, które powinno wykazywać całkowite wypełnienie badanej spoiny na pełną głębokość.

6.3.5. Badanie dróg, placów i chodników

6.3.5.1. Sprawdzenie podłoża

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

Dopuszczalne tolerancje wynoszą dla:

- głębokości koryta:
- o szerokości do 3 m: ± 1 cm,
- o szerokości powyżej 3 m: ± 2 cm,
- szerokości koryta: ± 5 cm.

6.3.5.2. Sprawdzenie podsypki

Sprawdzenie podsypki w zakresie grubości i wymaganych spadków poprzecznych i podłużnych polega na stwierdzeniu zgodności z dokumentacją projektową.

6.3.5.3. Sprawdzenie wykonania chodnika

Sprawdzenie prawidłowości wykonania chodnika z betonowych kostek brukowych



polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszej specyfikacji technicznej:

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

6.4. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami profilowanego podłoża

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

7.OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano są w Specyfikacji Technicznej ST 01 „Warunki ogólne”.

Roboty opisane w tej specyfikacji technicznej mierzone będą a jednostkach pokazanych w Przedmiarze robót.

Użyty sprzęt i urządzenia pomiarowe muszą posiadać ważne świadectwo legalizacji. Wyniki obmiaru wpisywane będą do rejestru obmiaru.

Ilość wykonanych robót określona jest na podstawie pomiarów geodezyjnych wykonanych w terenie.

8.ODBIÓR ROBÓT

Celem odbioru jest finalna ocena rzeczywiście wykonanych robót pod względem ich ilości, jakości i wartości.

Wykonawca zgłasza gotowość do odbioru wpisem do dziennika budowy i przedkłada dokumenty potwierdzające wykonanie robót Inżynierowi do akceptacji.

Odbiór jest potwierdzeniem, wykonania robót zgodnie z kontraktem i obowiązującymi normami.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta pod ławę,
- wykonanie ławy,
- wykonanie podsypki.
- wykonane koryto,
- wykonana podsypka.



9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ustalenia ogólne

Zasady ogólne dotyczące płatności i cen jednostkowych podane zostały w specyfikacji technicznej „Wymagania ogólne”.

Podstawy płatności opisane zostały w Przedmiarze robót.

9.2. Warunki kontraktu i wymagania ogólne specyfikacji technicznej

Koszt dostosowania się do wymagań warunków kontraktu i wymagań ogólnych zawartych w specyfikacjach technicznych obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a niewyszczególnione w przedmiarze.

10. PZEPISY ZWIĄZANE

- | | | |
|------|-----------------|---|
| [1] | PN-B-04481:1998 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu. |
| [2] | BN-77/8936-02 | Oznaczenie wskaźnika gruntu |
| [3] | BN-83/8836-02 | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania podczas odbioru. |
| [4] | PN-B-06050:1999 | Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne |
| [5] | PN-S-02205:1998 | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania. |
| [6] | PN-B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności |
| [7] | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| [8] | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą |
| [9] | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| [10] | PN-B-01100:1987 | Kruszywa mineralne. Kruszywa skalne. Podział, nazwy, określenia. |
| [11] | PN-B-01101:1978 | Kruszywa sztuczne. Podział, nazwy, określenia. |
| [12] | PN-B-11112:1996 | Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych |
| [13] | BN-77/8931-12 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| [14] | PN-S-06102 | Drogi samochodowe. Podbudowa z kruszyw stabilizowanych mechanicznie |
| [15] | PN-B-06050 | Roboty ziemne budowlane |
| [16] | PN-B-06250 | Beton zwykły |
| [17] | PN-B-06251 | Roboty betonowe i żelbetowe |
| [18] | PN-B-06711 | Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw |
| [19] | PN-B-06712 | Kruszywa mineralne do betonu zwykłego |
| [20] | PN-B-10021 | Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych |
| [21] | PN-B-04111 | Materiały kamienne. Oznaczanie ścieralności na tarczy |



[22]PN-B-19701

Boehmego

Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności

[23]PN-B-32250

Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw

[24]BN-68/8931-01

Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego.