

SST-6 INŻYNIERIA LĄDOWA - SPIS TREŚCI

SST-6 INŻYNIERIA LĄDOWA - SPIS TREŚCI	1
SST-6 INŻYNIERIA LĄDOWA	3
1. Określenia podstawowe	3
2. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie	3
2.1. Zakres SST	3
2.2. Materiały	4
2.2.1. Wymagania dla kruszywa	4
2.2.2. Woda	4
2.3. Sprzęt	4
2.4. Transport	5
2.5. Wykonanie robót	5
2.6. Kontrola jakości robót	6
2.6.1. Badania przed przystąpieniem do robót	6
2.6.2. Badania w czasie robót	6
2.6.3. Uziarnienie mieszanki	6
2.6.4. Wilgotność mieszanki	6
2.6.5. Zagęszczenie podbudowy	6
2.6.6. Właściwości kruszywa	7
2.6.7. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy	7
2.6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy	7
2.6.9. Przedmiar i obmiar	8
2.6.10. Odbiór robót	8
2.6.11. Płatność i rozliczenie robót	8
2.6.12. Dokumenty odniesienia	8
3. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej	11
3.1. Zakres robót objętych SST	11
3.2. Materiały	11
3.2.1. Kostka betonowa	11
3.2.2. Materiały na podsypkę	12
3.3. Sprzęt	12
3.4. Transport	12
3.4.1. Transport kruszywa	12
3.4.2. Transport betonu	12
3.4.3. Transport kostek betonowych	12
3.5. Wykonanie robót	13
3.5.1. Przygotowanie podłoża i podbudowy	13
3.5.2. Układanie nawierzchni z kostki betonowej	13
3.6. Kontrola jakości robót	13
3.7. Przedmiar i obmiar robót	14
3.8. Odbiór robót	15

3.8.1.	Rozliczenie robót	15
3.8.2.	Dokumenty odniesienia.....	15
4.	Obrzeża betonowe	15
4.1.	Materiały	15
4.2.	Kształt i wymiary	16
4.3.	Dopuszczalne wady i uszkodzenia	16
4.4.	Składowanie	16
4.5.	Sprzęt	17
4.6.	Transport	17
4.7.	Wykonanie robót.....	17
4.7.1.	Wykonanie koryta pod ławy	17
4.7.2.	Wykonanie ław	17
4.7.3.	Ustawienie obrzeży	18
4.8.	Kontrola jakości robót	18
4.8.1.	Ocena jakości obrzeży	18
4.8.2.	Badania w czasie robót.....	18
4.9.	Przedmiar i obmiar robót	20
4.10.	Odbiór robót.....	20
4.11.	Płatność i rozliczenie robót	20
4.12.	Dokumenty odniesienia	20

SST-6 INŻYNIERIA ŁĄDOWA

1. Określenia podstawowe

- Nawierzchnia z kruszywa – nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kruszywa
- Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna lub więcej warstw zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej lub chodnikowej.
- Stabilizacja mechaniczna - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.
- Nawierzchnia kostkowa - nawierzchnia, której warstwa ścieralna jest wykonana z kostek betonowych.
- Betonowa kostka brukowa - prefabrykat betonowy, stosowany jako materiał nawierzchni, który spełnia następujące warunki: w odl. 50 mm od każdej krawędzi, żaden przekrój poprzeczny nie powinien wykazać wymiaru poziomego mniejszego niż 50 mm; całkowita grubość kostki podzielona przez jej grubość powinna być mniejsza lub równa 4. Wymagań nie stosuje się do elementów uzupełniających
- Obrzeża betonowe – prefabrykowane belki betonowe rozgraniczające jednostronnie lub dwustronnie ciągi komunikacyjne od terenów nie przeznaczonych do komunikacji

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w OST-2.

2. Podbudowa z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

2.1. Zakres SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem: podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/63 mm i z kruszywa stabilizowanego mechanicznie 0/31,5 mm o grubościach podanych w dokumentacji projektowej wg PN-S-06102:1997 i /lub PN-EN 13242:2004.

Uwaga: Producenci mogą stosować różne dokumenty w oparciu, o które wyrób budowlany nadaje do stosowania, zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych, co oznacza, że w/w normy nie są dokumentem do obowiązkowego stosowania.

W związku z brakiem krajowego dokumentu aplikacyjnego w praktyce producent może stosować normy PN-S-06102:1997, PN-EN 13242:2004 (przy założeniu, że będzie je stosował) razem lub jedną z nich, co oznacza, że producent może deklarować właściwości swoich wyrobów wg w/w norm.

W niniejszej specyfikacji przyjęto, że kruszywa do wykonania podbudowy jako materiał powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13242:2004 (ew. w uzupełnieniu niektórych brakujących właściwości – wymagania wg PN-S-06102:1997), natomiast ułożenie na budowie podbudowy z kruszywa, przeprowadzenie badań i prób dotyczących analizy sitowej, zagęszczenia, cech geometrycznych (spadki, rzędne, grubość w-wy itd.) - wykonanych przez laboratorium Wykonawcy wg PN-S-06102:1997.

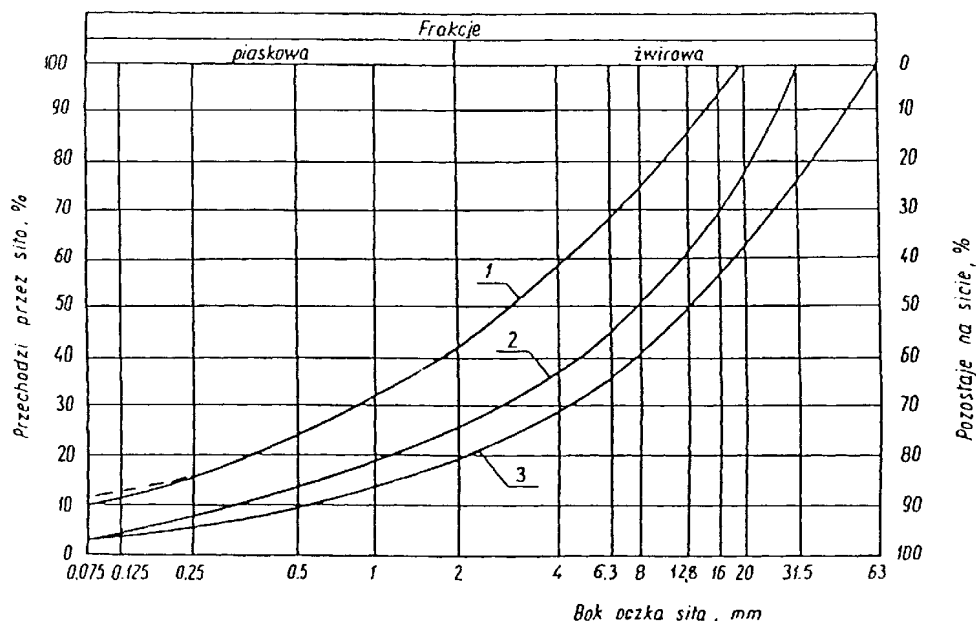
2.2. Materiały

Materiałem do wykonania podbudowy i nawierzchni z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia skał magmowych i osadowych.

W celu podwyższenia stabilności podbudowy można zastosować mieszanki kruszyw naturalnych z żużlem lub z kruszywem łamanym (skalnym) lub z przekruszonych nadziarnem kruszywa naturalnego.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.2.1. Wymagania dla kruszywa



Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1 lub spełniać wymagania odpowiednich norm.

- 1-2 krzywe uziarnienia na górną warstwę z kruszywa
- 1-3 krzywe uziarnienia na dolną warstwę z kruszywa (podbudowa)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i mieścić się w krzywych 1-2 dla warstwy o uziarnieniu 0/31,5 oraz 1-3 dla warstwy o uziarnieniu 0/63mm. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Materiał na warstwę podbudowy i warstwy ścieralnej musi być zgodny z normą PN-S-06102:1997 lub PN-EN 13242:2004

2.2.2. Woda

Należy stosować wodę wg PN-EN 1008:2004 lub pitną z sieci wodociągowej.

2.3. Sprzęt

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- walców ogumionych i stalowych, kombinowanych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- beczkowozy i węże - w celu zapewnienia optymalnej wilgotności podbudowy
Wykonawca powinien zapewnić dostęp do wody (np. z hydrantu miejskiego) po uzgodnieniu z właścicielem sieci wodociągowej, co do warunków korzystania z urządzeń wodociagowych.
- sprzęt brukarski, łopaty
- równiarka, spychacz – jeżeli pozwalają na wykorzystanie takiego sprzętu warunki terenowe ew. ładowarki i koparki z szeroką łyżką
- innego typu sprzęt , który wykonawca uzna za właściwy

2.4. Transport

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem, zawilgoceniem oraz pyleniem podczas przewozu

2.5. Wykonanie robót

2.5.1.1 Przygotowanie podłoża pod podbudowę

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST, dotyczące ułożenia stabilizacji technologicznej oraz wykonania koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

2.5.1.2 Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Założono zakup i dostawę mieszanki kruszywa z kopalni. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

Pomimo, że zaleca się wbudowanie mieszanki od razu po dostarczeniu w praktyce, materiał najczęściej gromadzony jest w hałdzie na odkładzie w miejscu budowy.

2.5.1.3 Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 15 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Ze względu na to, że konstrukcja przewiduje ułożenie dwóch warstw z kruszywa – 0/31,5 – 10 cm i 0/63 – 15 cm, każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

W przypadku, gdy ułożone i zagęszczone warstwy miejscami są „nie zamknięte” należy zastosować doziarnienie kruszywem o mniejszym ziarnie w celu zaklinowania (kliniec lub miął w zależności od wielkości miejsc).

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o

20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia obydwu warstw oraz minimalne moduły odkształcenia podano w normie PN-S-06102.

2.5.1.4 Utrzymanie podbudowy

Podbudowa po wykonaniu, powinna być utrzymywana w dobrym stanie. Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inspektora nadzoru, gotową podbudowę do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót.

2.6. Kontrola jakości robót

2.6.1. Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wskazać źródło dostarczanego kruszywa oraz przedłożyć Inspektorowi dokumenty wymienione w ustawie o wyrobach budowlanych.

2.6.2. Badania w czasie robót

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tabelicy poniżej:

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań
		Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m2)
1	Uziarnienie mieszanki	wg norm
2	Wilgotność mieszanki	jw.
3	Zagęszczenie warstwy	W 2 przekrojach na każde 500 m2 – pomiar płytą i met. Proctora
4	Badanie właściwości kruszywa – analiza sitowa (wskaźnik różnoziarnistości U, wodoprzepuszczalność k)	raz na 1500 m2 i przy każdej zmianie kruszywa

2.6.3. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.3. Próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inspektorowi.

2.6.4. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II), z tolerancją +10% -20%.

2.6.5. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie każdej warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 oraz PN-S-06102:1997.

2.6.6. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt. 2.6.2

Próbki do badań pełnych powinny być pobierane przez Wykonawcę w sposób losowy w obecności Inspektora nadzoru.

2.6.7. Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów	Pomiar i Odchyłki
1	Szerokość podbudowy	co 100 m	w stos. do szerokości projektowej nie może się różnić o więcej niż ± 5 cm szersza podbudowa od w-wy leżącej na niej w przypadku braku obramowania krawężnikiem- 25 cm pomiar taśmą mierniczą
2	Równość podłużna	jw	nierówności nie mogą przekraczać- 20 mm dla podbudowy zasadniczej i pomocniczej pomiar łatą 3 metrową
3	Równość poprzeczna	jw	jw
4	Spadki poprzeczne*)	jw	Jw.
5	Rzędne wysokościowe	Na wszystkich hektometrach i na łukach pionowych	pomiar niwelatorem Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi rzeczywistymi podbudowy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać od + 2 cm do -2 cm
6	Ukształtowanie osi w planie*)	co 100m	Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
7	Grubość warstw z kruszywa (podbudowa + nawierzchnia)	co 100m	względem projektowej odchyłka nie powinna przekraczać ± 2 cm pomiar niwelatorem lub miarką

2.6.8. Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

2.6.8.1 Niewłaściwe cechy geometryczne warstw z kruszywa

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 2.6.7 powinny być naprawione przez spalanie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spalania wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez

spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

2.6.8.2 Niewłaściwa grubość warstw

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inspektora, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po wykonaniu tych robót nastąpi ponowny pomiar i ocena grubości warstwy, według wyżej podanych zasad, na koszt Wykonawcy.

2.6.8.3 Niewłaściwa nośność warstw

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inspektora nadzoru.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

2.6.9. Przedmiar i obmiar

Jednostka obmiarowa:

- m² wykonanej podbudowy.

2.6.10. Odbiór robót

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

2.6.11. Płatność i rozliczenie robót

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych w wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w SST, Dokumentacji Projektowej oraz określonych wymogach formalno-prawnych.

Ułożenie podbudowy kruszywa łamanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- przygotowanie i zakup mieszanki z kruszywa, (zgodnie z receptą) w kopalni,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania, lub pośrednio na odkład a potem na miejsce wbudowania.
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- uzupełnienie kruszywem podbudowy w miejscach, gdzie niema zamkniętej struktury
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

Rozliczenie robót związanych z wykonaniem nasypu opisano w SST-1.

2.6.12. Dokumenty odniesienia

Lp.	Nr normy	Tytuł	Norma zastępująca

Lp.	Nr normy	Tytuł	Norma zastępująca
1.	PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania próbek gruntu	aktualna
2.	PN-B-06714-12	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych	Norma wycofana bez zastąpienia
3.	PN-B-06714-15	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego	PN-EN 933-1:2000 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie składu ziarnowego -- Metoda przesiewania
4.	PN-B-06714-16	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn	PN-EN 933-4:2001 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Oznaczanie kształtu ziarn – Wskaźnik kształtu
5.	PN-B-06714-17	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności	PN-EN 1097-5:2001 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
6.	PN-B-06714-18	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości	PN-EN 1097-6:2002 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6 Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
7.	PN-B-06714-19	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią	PN-EN 1367-1:2001 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
8.	PN-B-06714-26	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych	PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna
9.	PN-B-06714-28	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową	jw.
10.	PN-B-06714-37	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie	aktualna

Lp.	Nr normy	Tytuł	Norma zastępująca
		rozpadu krzemianowego	
11.	PN-B-06714-39	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego	PN-EN 1744-1:2000 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Analiza chemiczna
12.	PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles	PN-EN 1097-2:2000 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
13.	PN-B-11112	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych	PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
14.	PN-B-11113	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek	jw
15.	PN-B-32250	Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw	PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
16.	PN-S-06102	Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie	aktualna
17.	PN-S-96023	Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego	aktualna
18.	BN-84/6774-02	Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych	wycofana
19.	BN-64/8931-01	Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego	jw
20.	BN-64/8931-02	Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą	jw
21.	BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata	jw
22.	BN-70/8931-06	Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym	jw

Lp.	Nr normy	Tytuł	Norma zastępująca
23.	BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu	jw

Uwaga: Wszelkie wątpliwości dotyczące zastosowania właściwych wymagań normowych należy omówić z Inspektorem nadzoru.

3. Nawierzchnia z kostki brukowej betonowej.

3.1. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem: Nawierzchni z kostki betonowej gr. 8 cm na podsypce z piasku lub mialu 0/5 mm – gr. 5 cm

3.2. Materiały

Uwaga. Może się zdarzyć, że materiały będą posiadały zadeklarowane różne klasy niż podane poniżej– w takim przypadku należy ustalić z Inspektorem nadzoru dobór materiałów w zależności od cechy fizykomechanicznej, jaką chciałoby się maksymalnie uzyskać.

3.2.1. Kostka betonowa

- Jeśli dokumentacja techniczna nie precyzuje wzoru bądź kształtu wbudowywanej w nawierzchnię kostki, parametry te należy ustalić z Inspektorem nadzoru.
- Kostki powinny spełniać wymagania normy PN-EN 1338:2003
- Kostki brukowe mogą być produkowane z jednego rodzaju betonu lub z w-wy ścieralnej i konstrukcyjnej wykonanych z różnych betonów, przy czym w-wa ścieralna winna mieć gr. min. 4 mm (mierzenie zgodnie z załącznikiem C w/w normy)
- Aspekty wizualne kostek należy ocenić na podstawie załącznika J normy. Struktura wyrobu powinna być zwarta, bez rys, pęknięć, plam i ubytków. Kostki wykonane z dwóch warstw nie mogą się rozwarstwiać
- Powierzchnia górna kostek powinna być równa i szorstka, a krawędzie kostek równe i proste. Krawędzie powierzchni prostokątnych mogą być skośne lub zaokrąglone a ich wymiary poziome i pionowe nie mogą być większe niż 2mm (większe fazy muszą być deklarowane przez producenta a wyrób określony jako „fazowany”)
- Wklęsnięcia i wypukłości nie powinny przekraczać w zależności od wymiaru kostki: dla dł. 30cm (– max wypukłość 1,5 mm; max. wklęsłości 1,0mm) , dla dł. 40cm (odpowiednio 2,0 mm i 1,5mm)
- Tolerancje wymiarów nominalnych kostek wynoszą:
 - na długości ± 3 mm, dla $h \geq 10$ cm ± 2 mm, dla $h \leq 10$ cm
 - na szerokości ± 3 mm, dla $h \geq 10$ cm ± 2 mm, dla $h \leq 10$ cm
 - na grubości ± 4 mm. dla $h \geq 10$ cm ± 3 mm, dla $h \leq 10$ cm
- W przypadku kostek o kształcie nie prostokątnym, odchyłki stosowane dla innych wymiarów winien podać producent. Maksymalne dopuszczalne różnice pomiędzy pomiarami dwóch przekątnych prostokątnej kostki, której dł. przekracza 30 cm wahają się w granicy 3-5 mm w zależności od klasy kostki. Należy przyjąć klasę 2 (K)
- Kostki nie mogą zawierać azbestu.

- Cechy fizykomechaniczne kostek winny być określone zgodnie z poszczególnymi załącznikami normy PN-EN 1338:2003. Należy określić:
 - odporność na warunki atmosferyczne (nasiąkliwość –klasa2, odporność na zamrażanie i rozmrażanie – klasa 3)
 - wytrzymałość na rozciąganie przy rozłupywaniu (T nie powinna być mniejsza niż 3,6 MPa)
 - odporność na ścieranie wg załącznika G lub H, - klasa 3
 - odporność na poślizg (załącznik I) – zadawalająca (>45)
 - właściwości ogniowe-klasa A1

3.2.2. Materiały na podsypkę

Piasek na podsypkę piaskową powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN13139:2003.

3.3. Sprzęt

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

- koparek, ładowarek : do przewozu materiału wewnątrz placu budowy
- ubijaków ręcznych i mechanicznych, do ubijania kostki,
- wibratorów płytowych z osłoną i lekkich walców wibracyjnych, do ubijania kostki po pierwszym ubiciu ręcznym kostki nawierzchni
- sprzęt brukarski
- układarek kostek – wykorzystanie przy dużych powierzchniach i jednolitym kształcie kostek
- innego jeśli Wykonawca uzna że jest niezbędny

3.4. Transport

3.4.1. Transport kruszywa

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

3.4.2. Transport betonu

Beton należy przewozić samochodami samowyladowczymi odpowiednio zabezpieczone przed wysypywaniem i zależnie od warunków atmosferycznych np. pod przykryciem.

3.4.3. Transport kostek betonowych

Kostki betonowe należy przewozić na paletach odpowiednio zabezpieczone folią i taśmami stalowymi (lub innymi zabezpieczeniami stosowanymi przez producenta. Palety należy przewozić samochodem wyposażonym w urządzenia rozładunkowe (HDS) lub wózkami widłowymi (bądź osprzętem ładowarek – „widły”).

3.5. Wykonanie robót

3.5.1. Przygotowanie podłoża i podbudowy

Warunki przygotowania podłoża i podbudowy powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w odpowiednich SST. Warunki wykonania ławy betonowej pod ściek i rolkę powinny odpowiadać wymaganiom specyfikacji dot. krawężników.

3.5.2. Układanie nawierzchni z kostki betonowej

Nawierzchnię kostkową należy układać zgodnie z poniższymi wymaganiami. Kostkę należy układać w taki sposób, aby szczeliny między kostkami wynosiły od 2 do 3 mm. Kostkę należy układać ok. 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu.

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

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

Po ubiciu nawierzchni należy uzupełnić szczeliny piaskiem i zamieść nawierzchnię. Nawierzchnia z wypełnieniem spoin piaskiem nie wymaga pielęgnacji - może być zaraz oddana do ruchu.

W przypadku, gdy konstrukcja nowej nawierzchni łączy się z istniejącą należy dokonać przebruku na długości pozwalającej zachować łagodne przejście. Długość przebruku należy ustalić z Inspektorem.

3.6. Kontrola jakości robót

Rodzaj i zakres badań dla kostek betonowych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN1338:2005. Rodzaj i zakres badań dla płytek betonowych powinien być zgodny z wymaganiami wg PN-EN1339:2005

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podłoża i koryta	głębokość koryta $\pm 2,0$ cm na 100 mb
2	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym, łatą lub metodą niwelacji)	odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm -na każdej działce roboczej – min 1 raz na 100 m ²
3	Badania wykonywania nawierzchni	
4	a) zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej
5	b) położenie osi w planie (sprawdzone geodezyjnie)	We wszystkich punktach charakteryst. Przesunięcie od osi projektowa-nej do 2 cm
6	c) rzędne wysokościowe (pomierzone instrumentem)	We wszystkich punktach charakterystycznych Odchylenia: +1 cm; -2 cm

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań i wartości dopuszczalne
	pomiarowym)	
7	d) równość w profilu podłużnym mieszona łąką czterometrową	częstotliwość Jw. Nierówności do 8 mm
8	e) równość w przekroju poprzecznym (sprawdzona łąką profilową z poziomnicą i pomiarze prześwitu klinem cechowanym oraz przymiarem liniowym względnie metodą niwelacji)	częstotliwość Jw. Prześwity między łąką a powierzchnią do 8 mm
9	f) spadki poprzeczne (sprawdzone metodą niwelacji lub poziomnicą z odczytem elektronicznym)	częstotliwość Jw. Odchyłki od dokumentacji projektowej do 0,5%
10	g) spadki podłużne (sprawdzone metodą niwelacji)	częstotliwość jw. odchyłka od niwelety ± 1 cm
11	h) szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	częstotliwość Jw. Odchyłki od dokumentacji projektowej do ± 5 cm
12	i) szerokość i głębokość wypełnienia spoin i szczelin	W 10 punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej oględziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu dług. 10 cm)
13	j) sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera
14	k) sprawdzenie równoległości spoin (zachowanie wzoru)	Wizualne -ewentualnie przy pomocy sznurków i przymiaru milimetrowego
15	l) Sprawdzenie ubicia	Wizualne oraz po przeprowadzeniu badań nierówności i spadków jw.

3.7. Przedmiar i obmiar robót

Jednostką obmiarową jest m².

3.8. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

3.8.1. Rozliczenie robót

Ułożenie 1m² nawierzchni z kostki betonowej obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zakup i dostarczenie materiałów
- ułożenie i zagęszczenie podsypki
- ułożenie i ubicie kostki
- wypełnienie spoin, oczyszczenie
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie badań i pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej

3.8.2. Dokumenty odniesienia

- BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką.
- PN-S-02205:1998 Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
- PN-EN 206-1:2003 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
- PN-EN 13043:2004 Kruszywo do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
- PN-EN 13242:2004 Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
- PN-EN 12620:2004 Kruszywa do betonu
- PN-80/B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
- BN-80/6775-03/01 Prefabrykaty budowlane z betonu. Elementy nawierzchni dróg, ulic, parkingów i torowisk tramwajowych. Wspólne wymagania i badania
- PN-EN 1338:2003 Betonowe Kostki brukowe. Wymagania i metody badań.

4. Obrzeża betonowe

4.1. Materiały

Materiałami stosowanymi są:

- obrzeża betonowe wibroprasowane wg PN-EN 1340:2004
- piasek do zapraw (jeśli zaprawa będzie wykonana na miejscu)
- cement do zapraw (uwaga jw.),
- ew. zaprawa cementowa gotowa (była marka M12) PN-85/B-04500
- woda,
- beton C12/15 do wykonania ławy pod obrzeża wg PN-EN 206-1:2003

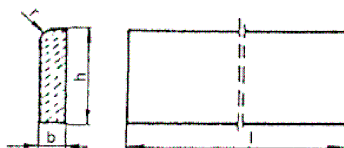
Materiały do zapraw

- Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem klasy nie mniejszej niż CEM I 32,5 R (mogą być CEM II 32,5 R) odpowiadający wymaganiom PN-EN-197-1:2002.
- Woda powinna odpowiadać wymaganiom PN-EN 1008:2004
- Piasek powinien odpowiadać wymaganiom PN-EN 12522:2004

Materiały na ławy

Do wykonania ław betonowych należy stosować odpowiednio beton klasy C 12/15, wg PN-EN 206-1
Założono zakup i dowóz betonu zatwierdzonego przez Inspektora z betoniarni wskazanej przez Wykonawcę.

4.2. Kształt i wymiary



Obrzeża betonowe do zewnętrznych nawierzchni drogowych wg PN-EN 1340:2004:

- dopuszczalne odchyłki płaskości i prostoliniowości – wg tablicy 1 PN-EN 1340:2004
- odporność na ścieranie – klasa 4
- odporność na zamrażanie/rozmarzanie D – klasa 3
- wytrzymałość na zginanie U – klasa 3
- nasiąkliwość – klasa 2 (<6%)-B
- odporność na poślizg/poślizgnięcie – zadowalająca (minimum 45)
- wytrzymałość (trwałość) - zadowalająca
- brak zawartości azbestu

Zalecana długość:

- $l=100$ cm ($\pm 1\%$ z dokładnością do milimetra nie mniej niż 4mm i nie więcej niż 10mm)
- $b=6$ cm ($\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm)
- $h=20$ cm, c,d ($\pm 5\%$ z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 10mm)
- powierzchnia ($\pm 3\%$ z dokładnością do milimetra nie mniej niż 3 mm i nie więcej niż 5mm)

4.3. Dopuszczalne wady i uszkodzenia

Powierzchnia , tekstura, zabarwienie obrzeży oceniana jest zgodnie z załącznikiem J normy PN-EN 1340 :2004. Zgodność elementów ocenianych na podstawie w/w załącznika powinna być ustalona o ile nie ma znaczących różnic tekstury , zabarwienia przy porównaniu próbek dostarczonych przez producenta a zatwierdzonymi przez odbiorcę. Powierzchnie obrzeży betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Krawędzie elementów powinny być równe i proste.

4.4. Składowanie

Obrzeża betonowe mogą być przechowywane na składowiskach otwartych odpowiednio posegregowanych

Obrzeża 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 obrzeża.

4.5. Sprzęt

Roboty wykonuje się ręcznie przy zastosowaniu:

- wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych.
- sprzęt do przewozu materiałów: ładowarki z widłami, ew. wózki widłowe
- łopaty, taczki, pasy, kleszcze, zawiesia, łomy, sprzęt brukarski
- inny jeśli wykonawca uzna za niezbędny do ustawienia obrzeży

4.6. Transport

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi.

Należy je układać na środkach transportowych w pozycji pionowej z nachyleniem w kierunku jazdy.

Materiały 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 i betonu powinien się odbywać w samochodach zamkniętych lub pod przykryciem w celu ochrony przed rozpylaniem, przesuszeniem bądź zawilgoceniem – w zależności od warunków atmosferycznych.

Piasek na zaprawę można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami.

4.7. Wykonanie robót

4.7.1. Wykonanie koryta pod ławy

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-S-02205:1998.

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

4.7.2. Wykonanie ław

Wykonanie ław powinno być z wymiarami podanymi w dokumentacji projektowej. Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Przy ułożeniu betonu pod obrzeża należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione przekładkami ze styropianu (gr. styropianu do 1 cm, wys. do 1/3 wysokości ławy, styropian ułożony na całej szerokości ławy). Dopuszczalne jest wykonanie dylatacji z innego materiału (np. emulsje bitumiczne, paski papy) po uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru. Szalunek można wykonać z desek, akr lub innych zaakceptowanych przez Inspektora nadzoru.

Wilgotność mieszanki betonu podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją + 10% i - 20% jej wartości.

Ławę należy pielęgnować w zależności od warunków atmosferycznych; przykrycie na okres 7 do 10 dni nieprzepuszczalną folią z tworzywa sztucznego lub geowłókniną, ułożoną na zakład, co najmniej 30 cm i zabezpieczoną przed zerwaniem z powierzchni podbudowy przez wiatr, przykrycie matami lub włókninami i

spryskiwanie wodą przez okres 7 do 10 dni, przykrycie warstwą piasku i utrzymanie jej w stanie wilgotnym przez okres 7 do 10 dni. Polewanie wodą przez 7-10 dni

4.7.3. Ustawienie obrzeży

4.7.3.1 Zasady ustawiania obrzeży

Obrzeża ustawić ze „światłem” podanym w dokumentacji projektowej. Po zakończeniu prac opór i ławę należy pielęgnować w zależności od warunków atmosferycznych: przysypanie piaskiem i nawilżanie w okresie upałów, przykrycie geowłókniną lub innym materiałem w okresie zimowym. Nie należy układać obrzeży w temp. poniżej 5 stopni Celsjusza. Dopuszczalne odchylenie usytuowania obrzeży od projektowanej niwelety 1 cm, a w ustawieniu poziomym 5 cm.

4.7.3.2 Wypełnianie spoin

Spoiny nie powinny przekraczać 5 mm. Przy szczelinie większej niż 0,5 (np. przy łukach) zastosować wypełnienie zaprawą cementowo – piaskową (1:3). Spoiny przed zalaniem zaprawą trzeba oczyścić i zmoczyć wodą. Spoiny muszą być wypełnione na pełną głębokość.

Do wypełniania spoin można zastosować materiały gotowe odporne na zmiany temperatury, o dobrej przyczepności i odpowiednio wytrzymałe na uszkodzenia mechaniczne po uzgodnieniu z Inspektorem nadzoru.

4.8. Kontrola jakości robót

4.8.1. Ocena jakości obrzeży

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przedstawić wyniki badań materiałów (wg dokumentów dostarczonych przez producenta) przeznaczonych do ustawienia obrzeży betonowych – Inspektorowi nadzoru do akceptacji.

Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego należy przeprowadzić na podstawie oględzin elementu przez pomiar i policzenie uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu. Pomiary długości i głębokości uszkodzeń należy wykonać za pomocą przymiaru stalowego lub suwmiarki z dokładnością do 1 mm,

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

Sprawdzenia wyglądu zewnętrznego, kształtu i wymiarów Wykonawca dokonuje na wniosek Inspektora nadzoru.

4.8.2. Badania w czasie robót

4.8.2.1 Sprawdzenie koryta pod ławę

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Zagęszczenie podłoża pod ławę należy badać. z częstotliwością 1 raz na 200 mb.

4.8.2.2 Sprawdzenie ław pod obrzeża

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

- Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.

- Wymiary i zagęszczenie ławy.

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

- dla wysokości $\pm 10\%$ wysokości projektowanej,
- dla szerokości $\pm 10\%$ szerokości projektowanej.

Przy ustawianiu obrzeży należy sprawdzać:

- dopuszczalne odchylenia linii obrzeży w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 2 cm na każde 100 m (dla obrzeży +/- 5 cm)ustawionego obrzeża,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny obrzeża od niwelety projektowanej, które wynosi ± 2 cm na każde 100 m ustawionego obrzeża,
- równość górnej powierzchni obrzeży, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m obrzeża, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią obrzeża i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

Badanie właściwości składników mieszanki betonowej jak i właściwości samej mieszanki należy do zadań Producenta i winna być zgodna z PN-EN 206-1:2003 i norm w niej powołanych.

W trakcie wbudowywania Wykonawca powinien wykonać:

- badanie konsystencji wg PN-EN 12350-x:2001,
- oznaczenie wytrzymałości na ściskanie betonu - min 3 próbki na 1km wg PN-EN 12390-3:2001 i/lub wg PN-EN 12504-1:2001
- oznaczenie nasiąkliwości betonu – w przypadkach wątpliwych
- oznaczenie mrozoodporności – na zlecenie Inspektora nadzoru.

Uwaga. Na budowie badanie konsystencji mieszanki można przeprowadzić dowolnie jedną z wybranych metod:

- opad stożka S
- Vebe V
- stopień zagęszczalności
- stolik rozplywowy F

Nie jest wymagana zgodność wyboru metod badanie konsystencji i wytrzymałości na budowie z metodami badań mieszanki przez producenta.

4.8.2.3 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy z betonu

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podaje tablica niżej:

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Zalecana minimalna częstotliwość badań i pomiarów	Tolerancja w stosunku do projektu
1	Szerokość	2 razy na 50m	+10 cm, –5 cm.

2	Równość podłużna (łata 4m)	jw	Nie powinny przekroczyć 1 cm
3	Równość poprzeczna (łata 4m)		
4	Spadki poprzeczne*)		± 0,5 %.
5	Rzędne wysokościowe	co 20 m	+1 cm, –2 cm.
7	Grubość warstw	2 razy na 50m	± 1 cm,

4.9. Przedmiar i obmiar robót

Jednostki obmiarowe dla obrzeża - 1m.

4.10. Odbiór robót

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inspektora nadzoru, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem dopuszczalnych tolerancji dały wyniki pozytywne.

4.11. Płatność i rozliczenie robót

Cena obejmuje wykonanie wszelkich prac związanych z wykonaniem zadania określonego w przedmiotowej specyfikacji w tym czynności ujęte w SST, Dokumentacji Projektowej oraz dokumentach umowy.

Ustawienie 1m obrzeża obejmuje następujący zakres robót:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze
- zakup i dowiezienie materiału na budowę
- wykonanie rowka, montaż i demontaż szalunków, ułożenie ławy
- zagęszczenie odpowiednich warstw
- wbudowanie obrzeży i ich ew. spoinowanie
- obsypanie gruntem
- uprzątniecie terenu wykonywania robót
- przeprowadzenie pomiarów i badań podanych w ST

4.12. Dokumenty odniesienia

PN-S-02205	Drogi Samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 206-1	Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
PN-EN13043	Kruszywo do mieszanek bitumicznych powierzchniowych utwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
PN-EN 13242	Kruszywa do niezwiązanych i związanych hydraulicznie materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym
PN-EN 12620	Kruszywa do betonu
PN-80/B-10021	Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych
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
PN-EN-197-1	Cement . Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
PN-90/B-14501	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-EN 480-11:2000	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Metody badań. Oznaczanie charakterystyki porów powietrznych w stwardniałym betonie
PN-EN 934-2	Domieszki do betonu, zaprawy i zaczynu. Domieszki do betonu. Definicje i wymagania
PN-B-04481	Grunty budowlane. Badania laboratoryjne
PN-S-96013	Drogi samochodowe. Podbudowa z chudego betonu. Wymagania i badania
PN-S-96014	Drogi samochodowe i lotniskowe. Podbudowa z betonu cementowego pod nawierzchnię ulepszoną.
BN-88/6731-08	Cement. Transport i przechowywanie
BN-68/8931-04	Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 1008	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu
PN-EN 12350	Badania Mieszanki Betonowej Poszczególne części dotyczą: 1- pobieranie próbek 2-badanie konsystencji metodą opadu stożka 3-jw. lecz metodą Ve-Be 4- jw. lecz metodą oznaczenia stopnia zagęszczalności 5- jw. lecz metodą stolika rozplywowego 6-gęstość 7-badanie zawartości powietrza
PN-EN 12390	Badania betonu Poszczególne części dotyczą 1-kształty i wymiary próbek 2- pielęgnacja próbek 3-wytrzymałość próbek na ściskanie 4-wymagania dla maszyn wytrzymałościowych 5- wytrzymałość próbek na zginanie 6- jw. lecz na rozciąganie 7-gęstość betonu 8-głębokość penetracji wody
PN-EN 12504-1	Badania betonu w konstrukcjach. Odwierty rdzeniowe. Wycinanie, ocena i badanie wytrzymałości na ściskanie