



PRACOWNIA PROJEKTOWO-USŁUGOWA mgr inż. Michał Pałaszewski
ul. Starzyńskiego 2C/20, 75-356 Koszalin NIP 669-235-04-39, REGON 320543098

tel. 693 889 104, fax: 94 717 36 57

www.dromip.pl, biuro@dromip.pl

D/15/728

Egzemplarz nr 1

SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

PRZEBUDOWA DROGI GMINNEJ NA DZIAŁCE NR 9/41 ZE ZJAZDEM Z DROGI POWIATOWEJ NR 3529Z DZIAŁKA NR 14 OBREB STRZEKĘCINO GMINA ŚWIESZYNO

Nazwa zadania: Przebudowa drogi gminnej na działce nr 9/41 ze zjazdem z drogi powiatowej nr 3529Z działka nr 14 obręb Strzekęcino gmina Świeszyno

Adres obiektu: działki nr 9/41, 14, obr. Strzekęcino, gm. Świeszyno, pow. koszaliński, woj. zachodniopomorskie

Inwestor: Gmina Świeszyno
76-024 Świeszyno 71

Opracował: mgr inż. Michał Pałaszewski

Koszalin, kwiecień 2016r.

1. WSTĘP

1.1. PRZEDMIOT SST

Przedmiotem niniejszej szczegółowej specyfikacji technicznej (SST) są wymagania szczegółowe dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych w związku z przebudową drogi gminnej na działce nr 9/41 ze zjazdem z drogi powiatowej nr 3529Z działka nr 14 obręb Golica gmina Świeszyno.

1.2. ZAKRES ROBÓT OBJĘTYCH SST:

- roboty pomiarowe,
- usunięcie drzew,
- wykonanie wykopów,
- wykonanie nasypów,
- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża pod warstwy konstrukcyjne nawierzchni,
- wykonanie warstwy wzmacniającej,
- wykonanie warstwy odsączającej,
- wykonanie warstwy podbudowy zasadniczej,
- wykonanie warstwy ścieralnej z płyt,
- wykonanie warstwy ścieralnej z kostki,
- wykonanie rowów z dołami chłonnymi,
- wykonanie poboczy.

1.3. OKREŚLENIA PODSTAWOWE

Użyte w SST poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

Budowla drogowa - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga).

Dół chłonny - zagłębienie służące do odparowania i wchłaniania w podłoże gruntowe wód z rowu.

Droga - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów

Dziennik budowy – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzony pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inżynierem/ Kierownikiem projektu, Wykonawcą i projektantem.

Geowłóknina - materiał nietkany wykonany z włókien syntetycznych, których spójność jest zapewniona przez igłowanie lub inne procesy łączenia (np. dodatki chemiczne, połączenie termiczne) i który zostaje maszynowo uformowany w postaci maty.

Inżynier/Kierownik projektu – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.

Jezdnia - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.

Kierownik budowy - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.

Korona drogi - jezdnia (jezdnie) z poboczami

Konstrukcja nawierzchni - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.

Korpus drogowy - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.

Koryto - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.

Kostka betonowa - prefabrykowany element budowlany, przeznaczony do budowy warstwy ścieralnej nawierzchni, wykonany metodą wibroprasowania z betonu niezbrojonego niebarwionego lub barwionego, jedno- lub dwuwarstwowego, charakteryzujący się kształtem, który umożliwia wzajemne przystawanie elementów.

Książka obmiarów - akceptowany przez Inżyniera/Kierownika projektu zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wycięć, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inżyniera/Kierownika projektu.

Laboratorium - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.

Materiały - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne z dokumentacją projektową i specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez Inżyniera/ Kierownika projektu.

Nasyp niski - nasyp, którego wysokość jest mniejsza niż 1m.

Nawierzchnia - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.

Nawierzchnia z płyt żelbetowych - nawierzchnia z płyt drogowych żelbetowych wielootworowych.

Obiekt - pojedyncza mijanka, zjazd do wykonania w ramach zadania budowlanego.

Odpowiednia (bliska) zgodność - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.

Pobocze - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.

Podbudowa zasadnicza - podbudowa spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni.

Podbudowa z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie - jedna warstwa zagęszczonej mieszanki, która stanowi warstwę nośną nawierzchni drogowej.

Podłoże nawierzchni - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania

Polecenie Inżyniera/Kierownika projektu - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inżyniera/Kierownika projektu, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.

Projektant - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem dokumentacji projektowej.

Przedsięwzięcie budowlane - przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia drogowego.

Przetargowa dokumentacja projektowa - część dokumentacji projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem robót.

Punkty główne trasy - punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy.

Rów - otwarty wykop o głębokości 40 cm, który zbiera i odprowadza wodę.

Spoina - odstęp pomiędzy przylegającymi elementami (kostkami) wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

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

System pasowy układania płyt – ułożenie dwóch pasów pojedynczych płyt, umożliwiających poruszanie się tylko po nich kół samochodów.

System płytowy układania płyt – ułożenie płyt na pełnej szerokości projektowanej jezdni.

Szczelina dylatacyjna - odstęp dzielący duży fragment nawierzchni na sekcje w celu umożliwienia odkształceń temperaturowych, wypełniony określonymi materiałami wypełniającymi.

Szczelina w nawierzchni - szczelina pomiędzy żelbetowymi płytami nawierzchniowymi wypełniona pospółką.

Ślepy kosztorys - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.

Teren budowy - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.

Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.

Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.

Wskaźnik odkształcenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$I_0 = E_2/E_1$, gdzie:

E_1 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w pierwotnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998,

E_2 - moduł odkształcenia gruntu oznaczony w powtórnym obciążeniu badanej warstwy zgodnie z PN-S-02205:1998.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu - wielkość charakteryzująca stan zagęszczenia gruntu, określona wg wzoru:

$I_s = \rho_d/\rho_{ds}$, gdzie:

ρ_d - gęstość objętościowa szkieletu zagęszczonego gruntu, zgodnie z BN-77/8931-12 (Mg/m^3),

ρ_{ds} - maksymalna gęstość objętościowa szkieletu gruntowego przy wilgotności optymalnej, zgodnie z PN-B-04481:1988, służąca do oceny zagęszczenia gruntu w robotach ziemnych (Mg/m^3).

Wykop płytki - wykop, którego głębokość jest mniejsza niż 1 m.

1.4. WYMAGANIA DOTYCZĄCE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, SST i poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

2. MATERIAŁY

2.1. MATERIAŁ DO USUNIĘCIA DRZEW

Po wykarczowaniu pni drzew należy wypełnić powstałe doły materiałem jak na warstwę odsączającą w punkcie 2.4.

2.2. MATERIAŁ DO WYKONANIA NASYPÓW

Grunty uzyskane przy wykonywaniu wykopów mogą być wykorzystane do wykonania nasypów, które będą umiejscowione poza konstrukcją jezdni.

Nasypy pod konstrukcją jezdni należy wykonać z gruntów i materiałów spełniających wymagania określone w PN-S-02205:1998.

2.3. MATERIAŁ DO WYKONANIA WARSTWY WZMACNIAJĄCEJ

Geowłóknina przewidziana do użycia jako warstwa wzmacniająca powinna się charakteryzować następującymi parametrami:

- masa powierzchniowa $\geq 400 \text{ g/m}^2$,
- wytrzymałość na rozciąganie $\geq 10 \text{ kN/m}$,
- wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu $\leq 100\%$,
- przebicie statyczne (metodą CBR) $\geq 2,5 \text{ kN}$,
- charakterystyczna wielkość porów $\leq 0,15 \text{ mm}$.

2.4. MATERIAŁY DO WYKONANIA WARSTWY ODSĄCZAJĄCEJ

Kruszywo do wykonania warstwy odsączającej powinno spełniać warunki:

a) szczelności, określony zależnością $D_{15}/d_{85} \leq 5$,

gdzie: D_{15} - wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziarn warstwy odsączającej,

d_{85} - wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziarn gruntu podłoża,

b) zagęszczalności, określony zależnością $U=(d_{60}/d_{10}) \geq 5$,

gdzie: U - wskaźnik różnoziarności,

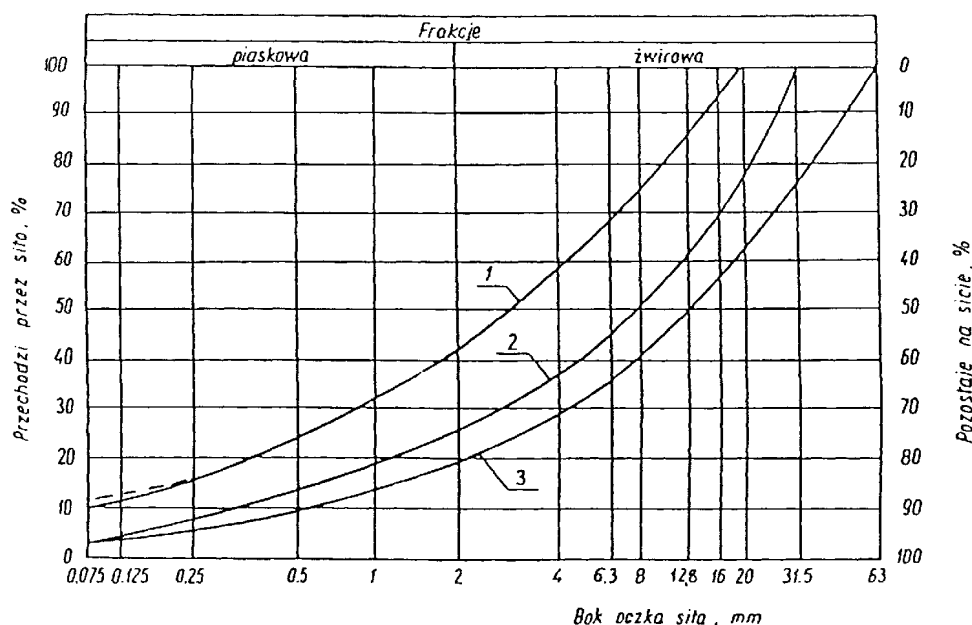
d_{60} - wymiar sита, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą,

d_{10} - wymiar sита, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odsączającą.

Żwir i mieszanka stosowane do wykonania warstwy odsączającej powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 klasy I i II.

2.5. MATERIAŁY DO WYKONANIA PODBUDOWY ZASADNICZEJ

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pół dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 2.5.1.



Rysunek 2.5.1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sítach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

Kruszywo powinno spełniać poniższe wymagania określone w tablicy 2.5.1.

Tablica 2.5.1 Wymagania dla kruszywa stosowanego na warstwę odsączającą

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania	Badania według
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	PN-B-06714-28
11	Wskaźnik nośności wnoś mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu $\rho \geq 1,00$	80	PN-S-06102

Należy stosować wodę wg PN-B-32250.

2.6. MATERIAŁY DO WYKONANIA WARSTWY ŚCIERALNEJ Z PŁYT

Płyty żelbetowe prostokątne typu JOMB C do wykonanie warstwy ścieralnej powinny mieć wymiary 100x75x12 cm.

Powierzchnia płyt powinna być równa bez raków, pęknięć, rys i wylupań. Dopuszczalne są drobne wgłębienia i wypukłości o głębokości lub wysokości do 5 mm. Beton, z którego wykonana jest płyta, powinien spełniać wymagania dla klasy wytrzymałości minimum C20/25 wg PN-EN 206-1:2003 i PN-B-06265:2004. Krawędzie płyt powinny być proste i wzajemnie równoległe. Dopuszczalne są drobne odpryski i wyszczerbienia krawędzi o głębokości i szerokości do 5 mm oraz długości do 20 mm w liczbie 2 szt. na 1 m płyty, przy czym na jednej krawędzi powierzchni górnej nie może być więcej niż 3 wyszczerbienia, a na powierzchni dolnej nie więcej niż 4 wyszczerbienia. Zwichrowanie krawędzi powierzchni górnej i dolnej nie powinno przekraczać 3 mm na 1 m długości płyty. Powierzchnie boczne płyty powinny być wolne od pęknięć, rys, wgłębień i wypukłości. Odchyłka od wymiarów nominalnych powinna wynosić: długości ± 3 mm, szerokości ± 3 mm, grubości ± 3 mm. Nasiąkliwość powinna wynosić $\leq 6\%$, a stopień mrozoodporności $\geq F 150$.

2.7. MATERIAŁY DO WYKONANIA WARSTWY ŚCIERALNEJ Z KOSTKI

Kostka betonowa do wykonania warstwy ścieralnej z kostki powinna spełniać wymagania PN-EN 1338 tablica 1.

Na podsypkę cementowo-piaskową należy stosować mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania PN-EN 13242:2004, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PN-EN 197-1:2002 i wody odpowiadającej wymaganiom PN-EN 1008:2004.

Do wypełniania spoin w nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaprawę cementowo-piaskową 1:4 spełniającą wymagania jak wyżej.

2.8. MATERIAŁY DO WYKONANIA POBOCZY

Do wykonania poboczy należy użyć kruszywa jak w pkt. 2.4. dla warstwy odsączającej. Do wałowania poboczy należy użyć czystej wody.

3. SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót.

4. TRANSPORT

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów.

5. WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST oraz poleceniami Inżyniera/Kierownika projektu.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

5.1. ROBOTY POMIAROWE

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami GUGiK (od 1 do 7).

5.2. USUNIĘCIE DRZEW

Drzewa ujęte w dokumentacji technicznej należy ścinać, wykarczować pniaki, wywieźć pniaki, karpinę i gałęzie w miejsce wybrane przez Wykonawcę spełniające wymagania przepisów o gospodarce odpadami. Doły po pniakach należy wypełnić gruntem jak dla warstwy odsączającej i zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia I_s minimum 0,97. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

5.3. WYKONANIE WYKOPÓW

Odchylenie osi korpusu ziemnego w wykopie od osi projektowanej nie powinny być większe niż ± 20 cm. Różnica w stosunku do projektowanych rzędnych robót ziemnych nie może przekraczać ± 5 cm. Szerokość górnej powierzchni korpusu nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm, a krawędzie korony drogi nie powinny mieć wyraźnych załamań w planie.

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych pod konstrukcją jezdni powinno charakteryzować się wskaźnikiem zagęszczenia I_s minimum 0,97. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998. Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż: 2,5 dla żwirów, pospółek i piasków; 2,0 dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów); 3,0 dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych); 4,0 dla narzutów kamiennych, rumoszy. Jeżeli grunt rodzimy nie spełnia podanych powyżej wymagań, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dowieść do wartości $I_s \geq 0,97$ lub I_0 jak wyżej. Jeżeli podana powyżej wartość wskaźnika zagęszczenia I_s lub wskaźnika odkształcenia I_0 nie może być osiągnięta przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganego wskaźnika zagęszczenia I_s lub wskaźnika odkształcenia I_0 . Możliwe do zastosowania środki proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

5.4. WYKONANIE NASYPÓW

Zagęszczenie gruntu w nasypach pod konstrukcją jezdni powinno charakteryzować się wskaźnikiem zagęszczenia I_s minimum 0,97. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

5.5. PROFILOWANIE I ZAGĘSZCZANIE PODŁOŻA

Po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia. Zagęszczanie podłoża powinno charakteryzować się wskaźnikiem zagęszczenia I_s minimum 0,97. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998. Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż: 2,5 dla żwirów, pospółek i piasków; 2,0 dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów); 3,0 dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych); 4,0 dla narzutów kamiennych, rumoszy. Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.6. WBUDOWANIE WARSTWY WZMACNIAJĄCEJ

Warstwę geowłókniny należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (na przykład kamienie, korzenie drzew i krzewów). Geosyntetyki należy tak układać, by pasma leżały poprzecznie do kierunku zasypywania. Zakłady sąsiednich pasm powinny wynosić 100 cm. Jeżeli pokrywana powierzchnia jest węższa niż dwie szerokości pasma, to można je układać wzdłuż osi. Należy wówczas szczególnie przestrzegać zachowania zakładu pasm. Aby zapobiec przemieszczaniu np. przez wiatr, pasma należy przymocować (np. wbitymi w grunt prętami w kształcie U) lub chwilowo obciążyć (np. pryzmami gruntu, workami z gruntem itp.). W uzasadnionych przypadkach wymagane jest łączenie pasm, najczęściej na budowie za pomocą zszycia, połączeń specjalnych itp.

Wskazane jest stosowanie pasm jak najszerszych (około 5 m), gdyż mniej jest zakładów i połączeń. W przypadku dysponowania wąskimi pasmami (1,5-3 m) korzystny jest układ krzyżowy z przeplecionych prostopadłych pasm, rozwijanych poprzecznie i podłużnie. Układ taki zapewnia skuteczną dwukierunkową współpracę materiału.

Zасыpywanie powinno następować od czoła pasma na ułożony materiał, po czym zasypka jest rozkładana na całej powierzchni odpowiednim urządzeniem, najczęściej spycharką, a tylko wyjątkowo ręcznie. Duże kamienie nie powinny być zrzucone z większej wysokości, by nie niszczyć geosyntetyków. W takim przypadku celowe jest układanie najpierw bezpośrednio na materiale warstwy bez kamieni. Pasma należy układać „dachówkowo”, aby przesuwanie zasypki nie powodowało podrywania materiału.

Niedopuszczalny jest ruch pojazdów gąsienicowych, walców okołkowanych i innych ciężkich maszyn bezpośrednio po ułożonym materiale geotekstylnym. Wymagana jest warstwa zasypki co najmniej 25 cm.

5.7. WYKONANIE WARSTWY ODSĄCZAJĄCEJ

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków. Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia I_s nie mniejszego od 1,0 wg normalnej próby Proctora, przeprowadzonej wg PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

5.8. WYKONANIE PODBUDOWY ZASADNICZEJ

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej.

Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II).

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

5.9. WYKONANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ Z PŁYT

Płyty należy układać na dwa sposoby:

- system pasowy, w którym płyty pokrywają tylko część pasa ruchu na nawierzchni, znajdując się w dwóch pasach szerokości 1,0 m, położonych w odległości 1,0 m od siebie, tak aby mogły się po nich poruszać koła pojazdów,
- system płatowy, w którym płyty układa się na całej szerokości pasa ruchu.

Na łukach o promieniach większych (np. >250 m) układy płyt są takie same jak na odcinkach prostych. Krzywiznę ułożonych płyt można uzyskać przez rozszerzenie szczelin od strony zewnętrznej łuku.

Na łukach o małych promieniach (np. <250 m) nawierzchnię można ułożyć w systemie płatowym na całym odcinku łuku, układając ją rzędami płyt równoległych do jednej ze stycznych odcinka prostego. Szerokość pełnej nawierzchni na łuku należy dostosować do jego promienia i długości pojazdów, które będą jeździły po drodze.

W miejscach mijanek i zjazdów płyty należy układać równoległe do osi jezdni w systemie płatowym.

Płyty należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża - warstwy podbudowy zasadniczej. Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 8 mm.

Szerokość szczelin między płytami nie powinna być większa od 10 mm. W celu zachowania równej szerokości szczelin, można stosować międzydystansowe wkładki międzypłytowe.

Po ułożeniu nawierzchni, szczeliny i otwory wypełnia się przez zamulenie pospółką na pełną grubość płyt. Przestrzeń pomiędzy płytami ułożonymi w systemie pasowym należy wypełnić pospółką na pełną grubość płyt i zagęścić do uzyskania zagęszczenia przy którym ruch maszyn budowlanych nie pozostawia śladów. W razie potrzeby przy zagęszczaniu pospółkę można zwilżać wodą.

5.10. WYKONANIE WARSTWY ŚCIERALNEJ Z KOSTKI

Podsypkę cementowo-piaskową przygotowuje się w betoniarkach, a następnie rozściela się na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

- współczynnika wodnocementowego od 0,25 do 0,35,
- wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż $R7 = 10 \text{ MPa}$, $R28 = 14 \text{ MPa}$.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej

to po zawałowaniu nawierzchni należy ją połączyć wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C.

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości.

Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi.

Ubicie nawierzchni należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytovej) 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 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 całe.

Szerokość spoin pomiędzy betonowymi kostkami brukowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. W przypadku stosowania prostopadłościennych 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 zaprawą cementowo-piaskową, spełniającą wymagania pktu 2.6. Zaprawę cementowo-piaskową zaleca się przygotować w betoniarce, w sposób zapewniający jej wystarczającą płynność. Spoiny można wypełnić przez rozlanie zaprawy na nawierzchnię i nagarnianie jej w szczeliny szczotkami lub rozgarniaczkami z piórami gumowymi. Przed rozpoczęciem zalewania kostka powinna być oczyszczona i dobrze zwilżona wodą. Zalewa powinna całkowicie wypełnić spoiny i tworzyć monolit z kostkami. Po wypełnianiu spoin zaprawą cementowo-piaskową nawierzchnię należy starannie oczyścić; szczególnie dotyczy to nawierzchni z kostek kolorowych i z różnymi deseniami układania.

Nawierzchnię po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

5.11. WYKONANIE ROWU I DOŁÓW CHŁONNYCH

W wyniku prac budowlanych należy wykonać rów trójkątny o głębokości 60 cm i nachyleniu skarp wewnętrznych 1:1,5, zewnętrznych 1:1. Skarpę zewnętrzną należy kształtować do poziomu istniejącego poziomu terenu. Grunt z wykopu przy wykonywaniu rowu należy wykorzystać do wbudowania nasyp poza nawierzchniami utwardzonymi jezdni, mijanek, zjazdów. Nadmiar gruntu należy odrzucić poza korpus drogowy.

W najniższych miejscach rowu oraz w jego ciągu należy wykonać doły chłonne odległe od rowu na minimum 1 m. Dół chłonny powinien mieć wymiar w rzucie minimum 1x1 m i głębokość 1 m. Dół chłonny należy łączyć z rowem.

5.12. WYKONANIE POBOCZY

Kruszywo należy wbudować na szerokość 75 cm od krawędzi nawierzchni utwardzonej nadając spadek poprzeczny o wartości zgodnej z dokumentacją projektową. Kruszywo należy zagęszczać do uzyskania zagęszczenia przy którym ruch maszyn budowlanych nie pozostawia śladów na powierzchni pobocza. W razie potrzeby przy zagęszczaniu kruszywa można zwilżać wodą. Styk nawierzchni utwardzonej i pobocza powinien być równy.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami spoczywa na Wykonawcy.

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

6.1. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT POMIAROWYCH

Kontrolę jakości robót pomiarowych należy prowadzić według ogólnych zasad określonych w instrukcjach i wytycznych GUGiK (1,2,3,4,5,6,7).

6.2. KONTROLA ROBÓT PRZY USUNIĘCIU DRZEW

Sprawdzenie polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia drzew, wykarczowania korzeni i zasypania dołów. Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły powinno spełniać wymagania podane w punkcie 5.2.

6.3. KONTROLA WYKONANIA ROBÓT ZIEMNYCH

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów do odbioru korpusu ziemnego podaje tablica 6.3.1.

Tablica 6.3.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanych robót ziemnych

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Pomiar szerokości korpusu ziemnego	Pomiar taśmą, szablonem, łąką o długości 3 m i poziomą lub niwelatorem, w odstępach co 200 m na prostych, w punktach głównych łuku, co 100 m na łukach o $R \geq 100$ m oraz w miejscach, które budzą wątpliwości
2	Pomiar rzędnych powierzchni korpusu ziemnego	
3	Pomiar równości powierzchni korpusu	
4	Pomiar spadku podłużnego powierzchni korpusu	Pomiar niwelatorem rzędnych w odstępach co 200 m oraz w punktach wątpliwych
5	Badanie zagęszczenia gruntu pod konstrukcją jezdni	Wskaźnik zagęszczenia lub wskaźnik odkształcenia określać dla każdej ułożonej warstwy pod nawierzchnią jezdni lecz nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² warstwy lub nie rzadziej niż w trzech punktach na 1000 m ² korpusu ziemnego pod nawierzchnią jezdni
6	Badanie przydatności gruntów do budowy nasypów pod konstrukcją jezdni	Nie rzadziej niż jeden raz na 3000 m ³ materiału wbudowywanego w nasyp pod konstrukcją jezdni

6.3.1. Szerokość korpusu ziemnego

Szerokość korpusu ziemnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.3.2. Rzędne korony korpusu ziemnego

Rzędne korony korpusu ziemnego nie mogą różnić się od rzędnych projektowanych o więcej niż ± 5 cm.

6.3.3. Równość korony korpusu

Nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać 5 cm.

6.3.4. Spadek podłużny korony korpusu

Spadek podłużny powierzchni korpusu ziemnego lub dna rowu, sprawdzony przez pomiar niwelatorem rzędnych wysokościowych, nie może dawać różnic, w stosunku do rzędnych projektowanych, większych niż ± 5 cm.

6.3.5. Zagęszczenie gruntu

Wskaźnik zagęszczenia I_s gruntu określony zgodnie z BN-77/8931-12 powinien wynosić minimum 0,97. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998. Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż: 2,5 dla żwirów, pospółek i piasków; 2,0 dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, iłów); 3,0 dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych); 4,0 dla narzutów kamiennych, rumoszy.

6.3.6. Badanie przydatności gruntów do budowy nasypów

W każdym badaniu przydatności gruntów do budowy nasypu pod konstrukcją jezdni należy określić następujące właściwości:

- skład granulometryczny, wg PN-B-04481:1988,
- zawartość części organicznych, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność naturalną, wg PN-B-04481:1988,
- wilgotność optymalną i maksymalną gęstość objętościową szkieletu gruntowego, wg PN-B-04481:1988,
- granicę płynności, wg PN-B-04481:1988,
- kapilarność bierną, wg PN-B-04493:1960,
- wskaźnik piaskowy, wg BN-64/8931-01.

6.4. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW DLA PROFILOWANIA I ZAGĘSZCZANIA PODŁOŻA

Tablica 6.4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i 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
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km

5	Rzędne wysokościowe	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m w osi jezdni i na jej krawędziach
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

6.4.1. Szerokość koryta

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

6.4.2. Równość 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.

6.4.3. Spadki poprzeczne

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

6.4.4. Rzędne wysokościowe

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

6.4.5. Ukształtowanie osi w planie

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

6.4.6. Zagęszczenie profilowanego podłoża

Wskaźnik zagęszczenia wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 powinien wynosić minimum 0,97. W przypadku gruntów dla których nie można określić wskaźnika zagęszczenia należy określić wskaźnik odkształcenia I_0 , zgodnie z normą PN-S-02205:1998. Wskaźnik odkształcenia nie powinien być większy niż: 2,5 dla żwirów, pospółek i piasków; 2,0 dla gruntów drobnoziarnistych o równomiernym uziarnieniu (pyłów, glin pylastych, glin zwięzłych, ilów); 3,0 dla gruntów różnoziarnistych (żwirów gliniastych, pospółek gliniastych, pyłów piaszczystych, piasków gliniastych, glin piaszczystych, glin piaszczystych zwięzłych); 4,0 dla narzutów kamiennych, rumoszy. 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%.

6.5. BADANIA DOTYCZĄCE WARSTWY WZMACNIAJĄCEJ

W czasie układania warstwy wzmocniającej z geowłókniny należy kontrolować:

- zgodność oznaczenia poszczególnych bel (rolek) geowłóknin z określonym w dokumentacji projektowej,
- równość warstwy,
- wielkość zakładu przyległych pasm i sposób ich łączenia,
- zamocowanie warstwy do podłoża gruntowego zgodnie z zaleceniami producenta.

Ponadto należy sprawdzić, czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geowłókniny (rozerwanie, przebicie). Pasma geowłókniny użyte do wykonania warstwy separacyjnej nie powinny mieć takich uszkodzeń.

6.6. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW DLA WYKONANIA WARSTWY ODSĄCZAJĄCEJ

Tablica 6.6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	10 razy na 1 km
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m
6	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
7	Grubość warstwy	Podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

6.6.1. Szerokość warstwy odsączającej

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

6.6.2. Równość warstwy odsączającej

Nierówności podłużne warstwy 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.

6.6.3. Spadki poprzeczne warstwy odsączającej

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

6.6.4. Rzędne wysokościowe

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi warstwy i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm.

6.6.5. Ukształtowanie osi w planie

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

6.6.6. Grubość warstwy odsączającej

Grubość warstwy powinna być zgodna z określoną w dokumentacji projektowej z tolerancją +1 cm, -2 cm.

6.6.7. Zagęszczenie warstwy odsączającej

Wskaźnik zagęszczenia warstwy odsączającej określony wg BN-77/8931-12 nie powinien być mniejszy od 1,0. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%.

6.7. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW DLA WYKONANIA WARSTWY PODBUDOWY ZASADNICZEJ

Tablica 6.7.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy budowie oraz wykonanej podbudowy zasadniczej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Uziarnienie mieszanki	w 2 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
2	Wilgotność mieszanki	w 2 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
3	Zagęszczenie podbudowy	1 próbka na 1000 m ²
4	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
5	Równość podłużna	10 razy na 1 km
6	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
7	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
8	Rzędne wysokościowe	co 100 m
9	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
10	Grubość podbudowy	Podczas budowy w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
11	Nośność podbudowy	nie rzadziej niż dwa razy na 1000 m ²

6.7.1. Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.5. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem.

6.7.2. Wilgotność mieszanki

Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej wg próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II) z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić wg PN-B-06714-17.

6.7.3. Zagęszczenie podbudowy

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać wg BN-77/8931-12. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 i nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub wg zaleceń Inżyniera. Zagęszczenie podbudowy należy uznać za prawidłowe gdy stosunek wtórnego modułu E2 do pierwotnego modułu odkształcenia E1 jest nie większy od 2,2.

6.7.4. Właściwości kruszywa

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.5.

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

6.7.5. Szerokość podbudowy

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

6.7.6. Równość podbudowy

Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą. Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać 10 mm.

6.7.7. Spadki poprzeczne podbudowy

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

6.7.8. Rzędne wysokościowe podbudowy

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

6.7.9. Ukształtowanie osi w planie

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

6.7.10. Grubość podbudowy

Grubość podbudowy nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$.

6.7.11. Nośność podbudowy

– moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02, powinien być zgodny z podanym w tablicy 6.7.2,

– ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06, powinno być zgodne z podanym w tablicy 6.7.2.

Tablica 6.7.2. Cechy podbudowy zasadniczej

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku wnos nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy zasadniczej				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E1	od drugiego obciążenia E2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140

6.8. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW DLA WYKONANIA WARSTWY ŚCIERALNEJ Z PŁYT

Tablica 6.8.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów przy budowie oraz wykonanej warstwy ścieralnej z płyt

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Ukształtowanie osi w planie	co 100 m
2	Szerokość nawierzchni	10 razy na 1 km
3	Równość podłużna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 100 m

6.8.1. Ukształtowanie osi w planie

Oś nawierzchni w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.8.2. Szerokość nawierzchni

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 10 cm.

6.8.3. Równość podłużna nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04, nie mogą przekraczać 10 mm.

6.8.4. Spadki poprzeczne nawierzchni

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

6.8.5. Rzędne wysokościowe nawierzchni

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi nawierzchni rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać + 1 cm, -2 cm.

6.9. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW DLA WYKONANIA WARSTWY ŚCIERALNEJ Z KOSTKI

Tablica 6.9.1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dla wykonania warstwy ścieralnej z kostki w czasie robót

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań	Wartości dopuszczalne
1	Sprawdzenie podsypki (przymiarem liniowym lub metodą niwelacji)	Bieżąca kontrola w dwóch punktach dziennej działki roboczej: grubości, spadków i cech konstrukcyjnych w porównaniu z dokumentacją projektową i specyfikacją	Wg punktu 5.10; odchyłki od projektowanej grubości ± 1 cm
2	Badania wykonywania nawierzchni z kostki		
	zgodność z dokumentacją projektową	Sukcesywnie na każdej działce roboczej	-
	szerokość nawierzchni (sprawdzona przymiarem liniowym)	—	Odchyłki od szerokości projektowanej do ± 5 cm
	szerokość i głębokość wypełnienia spoin (ogłędziny i pomiar przymiarem liniowym po wykruszeniu długości 10 cm)	W dwóch punktach charakterystycznych dziennej działki roboczej	Wg punktu 5.10
	sprawdzenie koloru kostek i desenia ich ułożenia	Kontrola bieżąca	Wg dokumentacji projektowej lub decyzji Inżyniera

Tablica 6.9.2. Badania i pomiary po ukończeniu budowy nawierzchni

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Sposób sprawdzenia
1	Sprawdzenie wyglądu zewnętrznego nawierzchni	Wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin
2	Rzędne wysokościowe i szerokość	We wszystkich punktach charakterystycznych (wg metod i dopuszczalnych wartości podanych w tab. 6.9.1)
3	Rozmieszczenie i szerokość spoin w nawierzchni oraz wypełnienie spoin	Wg punktu 5.10

6.10. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES BADAŃ I POMIARÓW DLA WYKONANIA ROWÓW I DOŁÓW CHŁONNYCH

Tablica 6.10. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanego rowu i dołów chłonnych

Lp.	Wyszczególnienie pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Głębokość rowu	10 razy na 1 km
2	Szerokość i głębokość dołu chłonnego	1 raz na 50 dołów
3	Powierzchnia skarp	10 razy na 1 km

6.10.1. Głębokość rowu

Głębokość rowu powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm.

6.10.2. Szerokość i głębokość dołu chłonnego

Szerokość i głębokość dołu chłonnego powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 15 cm.

6.10.3. Powierzchnia skarp

Powierzchnię skarp należy sprawdzać szablonem. Prześwit między skarpą a szablonem nie powinien przekraczać 5 cm.

6.11. CZĘSTOTLIWOŚĆ ORAZ ZAKRES POMIARÓW DLA WYKONANIA POBOCZY

Tablica 6.11. Częstotliwość oraz zakres pomiarów w czasie wykonywania poboczy

Lp.	Wyszczególnienie pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość pobocza	10 razy na 1 km
2	Spadek poprzeczny pobocza	10 razy na 1 km
3	Zagęszczenie pobocza pobocza	10 razy na 1 km

6.11.1. Szerokość pobocza

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

6.11.2. Spadek poprzeczny

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

6.11.3. Zagęszczenie pobocza

Zagęszczenie pobocza należy uznać za dostateczne, gdy przejście pieszo po poboczu nie spowoduje powstania zagłębień.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i SST, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. ODBIÓR ROBÓT ZANIKAJĄCYCH I ULEGAJĄCYCH ZAKRYCIU

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu. Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

8.2. ODBIÓR CZĘŚCIOWY

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje Inżynier/Kierownik projektu.

8.3. ODBIÓR OSTATECZNY ROBÓT

Odbiór ostateczny polega na finalnej ocenie rzeczywistego wykonania robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

8.4. ODBIÓR POGWARANCYJNY

Odbiór pogwarancyjny polega na ocenie wykonanych robót związanych z usunięciem wad stwierdzonych przy odbiorze ostatecznym i zaistniałych w okresie gwarancyjnym.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

Podstawą płatności jest cena jednostkowa skalkulowana przez Wykonawcę za jednostkę obmiarową ustaloną dla danej pozycji kosztorysu.

9.1. CENA WYKONANIA 1 KM ROBÓT POMIAROWYCH OBEJMUJE:

- sprawdzenie wyznaczenia punktów głównych osi trasy i punktów wysokościowych,
- uzupełnienie osi trasy dodatkowymi punktami,
- wyznaczenie dodatkowych punktów wysokościowych,
- wyznaczenie przekrojów poprzecznych z ewentualnym wytyczeniem dodatkowych przekrojów,
- zastabilizowanie punktów w sposób trwały, ochrona ich przed zniszczeniem i oznakowanie ułatwiające odszukanie i ewentualne odtworzenie.

9.2. CENA USUNIĘCIA 1 SZTUKI DRZEWA OBEJMUJE:

- wycięcie i wykarczowanie drzewa,
- wywiezienie pnia, karpiny i gałęzi,
- zasypanie dołu kruszywem wraz z zagęszczeniem.

9.3. CENA WYKONANIA 1 M³ WYKOPÓW OBEJMUJE:

- wykonanie wykopu z transportem urobku w nasyp lub wywiezienie poza teren budowy, obejmujące: odspojenie, przemieszczenie, załadunek, przewiezienie i wyładunek,
- profilowanie dna wykopu,
- zagęszczenie powierzchni wykopu,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST.

9.4. CENA WYKONANIA 1 M³ NASYPÓW OBEJMUJE:

- wykonanie nasypu z materiału dostarczonego na miejsce wbudowania,
- zagęszczenia gruntu,
- profilowanie powierzchni nasypu,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w SST.

9.5. CENA WYKONANIA 1 M² PROFILOWANIA I ZAGĘSZCZENIA PODŁOŻA OBEJMUJE:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z odrzutem poza pobocze i rozplantowaniem,
- profilowanie podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów, wymaganych w SST.

9.6. CENA WYKONANIA 1 M² WARSTWY WZMACNIAJĄCEJ OBEJMUJE:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłókniny,
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

9.7. CENA WYKONANIA 1 M² WARSTWY ODSĄCZAJĄCEJ OBEJMUJE:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy kruszywa,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST,
- utrzymanie warstwy.

9.8. CENA WYKONANIA 1 M² WARSTWY PODBUDOWY ZASADNICZEJ OBEJMUJE:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie mieszanki kruszywa na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w SST,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

9.9. CENA WYKONANIA 1 M² WARSTWY ŚCIERALNEJ Z PŁYT OBEJMUJE:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- wykonanie nawierzchni z płyt żelbetowych według wymagań dokumentacji projektowej i SST,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej.

9.10. CENA WYKONANIA 1 M² WARSTWY ŚCIERALNEJ Z KOSTKI OBEJMUJE:

- wykonanie podsypki,
- ustalenie kształtu kostek,
- ułożenie i ubicie kostek,
- wypełnienie spoin w nawierzchni,
- pielęgnację nawierzchni,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w SST.

9.11. CENA WYKONANIA 1 M ROWU OBEJMUJE:

- wykonanie i profilowanie rowu,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w SST.

9.12. CENA WYKONANIA 1 SZT. DOŁU CHŁONNEGO OBEJMUJE:

- wykonanie dołu chłonnego,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w SST.

9.13. CENA WYKONANIA 1 M POBOCZY OBEJMUJE:

- wbudowanie z profilowaniem kruszywa,
- zagęszczenie kruszywa,
- przeprowadzenie pomiarów wymaganych w SST.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1. NORMY

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn

5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową
10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego
11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego
12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
13. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka
14. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
15. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
16. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką
17. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
18. PN-S-02204 Drogi samochodowe. Odwodnienie dróg
19. PN-EN 206-1:2003 Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
20. PN-B-06265:2004 Krajowe uzupełnienie PN-EN 206-1:2003 - Beton – Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
21. PN-EN 197-1:2002 Cement. Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementu powszechnego użytku
22. PN-EN 1340:2004 Krawężniki betonowe. Wymagania i metody badań
PN-EN 1340:2004/AC
23. PN-88/B-06250 Beton zwykły
24. PN-63/B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe
25. PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
26. PN-88/B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw
27. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie
28. PN-EN 1338:2005 Betonowe kostki brukowe. Wymagania i metody badań
29. PN-B-04493:1960 Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej
30. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego

10.2. INNE DOKUMENTY

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. - Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
2. Zarządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 19 listopada 2001 r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki oraz tablicy informacyjnej (Dz. U. Nr 138, poz. 1555).
3. Instrukcja techniczna 0-1. Ogólne zasady wykonywania prac geodezyjnych.
4. Instrukcja techniczna G-3. Geodezyjna obsługa inwestycji, Główny Urząd Geodezji i Kartografii, Warszawa 1979.
5. Instrukcja techniczna G-1. Geodezyjna osnowa pozioma, GUGiK 1978.
6. Instrukcja techniczna G-2. Wysokościowa osnowa geodezyjna, GUGiK 1983.
7. Instrukcja techniczna G-4. Pomiary sytuacyjne i wysokościowe, GUGiK 1979.
8. Wytyczne techniczne G-3.2. Pomiary realizacyjne, GUGiK 1983.
9. Wytyczne techniczne G-3.1. Osnowy realizacyjne, GUGiK 1983.
10. Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.