

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 Inspektor nadzoru.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inspektora nadzoru. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji z dokumentacją projektową, SST i uprzednimi ustaleniami.

2.23.2. 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 Inspektor nadzoru.

2.24. Odbiór ostateczny robót

2.24.1. Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie stwierdzona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie Inspektora nadzoru.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 2.24.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności Inspektora nadzoru i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i SST.

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych.

W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających w warstwie ścieralnej lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

W przypadku stwierdzenia przez komisję, że jakość wykonywanych robót w poszczególnych asortymentach nieznacznie odbiega od wymaganej dokumentacją projektową i SST z uwzględnieniem tolerancji i nie ma większego wpływu na cechy eksploatacyjne obiektu i bezpieczeństwo ruchu, komisja dokona potrąceń, oceniając pomniejszoną wartość wykonywanych robót w stosunku do wymagań przyjętych w dokumentach umowy.

2.24.2. Dokumenty do odbioru ostatecznego

Podstawowym dokumentem do dokonania odbioru ostatecznego robót jest protokół odbioru ostatecznego robót sporządzony wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. Dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
2. Szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. Recepty i ustalenia technologiczne,
4. Dzienniki budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. Wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z SST,
6. Deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z SST,
7. Opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z SST,
8. Rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. Geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. Kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

2.25. Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 2.24 „Odbiór ostateczny robót”.

2.26. Podstawa płatności

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

Dla pozycji kosztorysowych wycenionych ryczałtowo podstawą płatności jest wartość (kwota) podana przez Wykonawcę w danej pozycji kosztorysu.

Cena jednostkowa lub kwota ryczałtowa pozycji kosztorysowej będzie uwzględniać wszystkie czynności, wymagania i badania składające się na jej wykonanie, określone dla tej roboty w SST i w dokumentacji projektowej.

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

Do cen jednostkowych nie należy wliczać podatku VAT.

2.26.1 Warunki umowy i wymagania ogólne

Koszt dostosowania się do wymagań warunków umowy i „Wymagań ogólnych” zawartych w punkcie 2 obejmuje wszystkie warunki określone w ww. dokumentach, a nie wyszczególnione w kosztorysie.

2.26.2. Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) opracowanie oraz uzgodnienie z Inspektora nadzoru i odpowiednimi instytucjami projektu organizacji ruchu na czas trwania budowy, wraz z dostarczeniem kopii projektu Inspektorowi nadzoru i wprowadzaniem dalszych zmian i uzgodnień wynikających z postępu robót,
- (b) ustawienie tymczasowego oznakowania i oświetlenia zgodnie z wymaganiami bezpieczeństwa ruchu,
- (c) opłaty/dzierżawy terenu,
- (d) przygotowanie terenu,
- (e) konstrukcję tymczasowej nawierzchni, ramp, chodników, krawężników, barier, oznakowań i drenażu,
- (f) tymczasową przebudowę urządzeń obcych.

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) oczyszczanie, przestawienie, przykrycie i usunięcie tymczasowych oznakowań pionowych, poziomych, barier i świateł,
- (b) utrzymanie płynności ruchu publicznego.

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

- (a) usunięcie wbudowanych materiałów i oznakowania,
- (b) doprowadzenie terenu do stanu pierwotnego.

2.27. Przepisy związane

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. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (Dz. U. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).

3. Wytyczenie jezdni i chodników

Należy wyznaczyć punkty załomów osi i krawędzi chodnika przyległego do jezdni oraz wlotów dróg. Wyznaczyć punkty posadowienia studni oraz przebieg trasy kanału z rur drenarskich. Punkty te należy zastabilizować i utrzymywać do zakończenia robót.

4. Roboty rozbiórkowe

Przewidziano do rozbiórki fragment jezdni w ciągu drogi powiatowej nr 28574, wlotów dróg wykonanych z asfaltu, istniejące przepusty pod zjazdami oraz nawierzchnie zjazdów. Rozbiórek należy dokonywać w miarę postępu robót, kiedy te fragmenty jezdni nie będą już potrzebne do utrzymywania przejezdności drogi. Wymienione elementy należy rozbić ręcznie

lub mechanicznie, a gruz wywieźć na zwałkę lub wykorzystać w inny sposób uzgodniony z inspektorem nadzoru. Zdjęte znaki drogowe i słupki do znaków w dobrym stanie wykorzystać. Wykopy powstałe po rozbiórce elementów drogi i przepustów powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

5. Roboty przygotowawcze i towarzyszące

Teren pod budowę chodnika należy oczyścić z drzew. Przed przystąpieniem do wycinki należy uzyskać zgodę właściwego organu administracji. Roboty związane z usunięciem drzew i krzaków obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzaków, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza teren budowy na wskazane miejsce, zasypanie dołów oraz ewentualne spalanie na miejscu pozostałości po wykarczowaniu

Wycinkę drzew o właściwościach materiału użytkowego należy wykonywać w tzw. sezonie rębny, ustalonym przez Inspektora nadzoru.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren należy oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%.

W miejscach nasypów teren należy oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych i linii skarp nasypu. Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, powinna być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem. Jeżeli roślinność, która ma być zachowana, zostanie uszkodzona lub zniszczona przez Wykonawcę, to powinna być ona odtworzona na koszt Wykonawcy, w sposób zaakceptowany przez odpowiednie władze.

Poza miejscami wykopów doły po wykarczowanych pniach należy wypełnić gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęścić.

Doły w obrębie przewidywanych wykopów, należy tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody.

Wykonawca ma obowiązek prowadzenia robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał użytkowy (np. budowlany, meblarski itp.) nie utraciły tej właściwości w czasie robót.

Młode drzewa i inne rośliny przewidziane do ponownego sadzenia powinny być wykopane z dużą ostrożnością, w sposób który nie spowoduje trwałych uszkodzeń, a następnie zasadzone w odpowiednim gruncie.

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności powinien być zgodny z ustaleniami SST lub wskazaniem Inspektora Nadzoru.

Jeżeli dopuszczono przerobienie gałęzi na korę drzewną za pomocą specjalistycznego sprzętu, to sposób wykonania powinien odpowiadać zaleceniom producenta sprzętu. Nieużyteczne pozostałości po przeróbce powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy.

Jeżeli dopuszczono spalanie roślinności usuniętej w czasie robót przygotowawczych Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby odbyło się ono z zachowaniem wszystkich wymogów bezpieczeństwa i odpowiednich przepisów.

Zaleca się stosowanie technologii, umożliwiających intensywne spalanie, z powstawaniem małej ilości dymu, to jest spalanie w wysokich stosach albo spalanie w dołach z wymuszonym dopływem powietrza. Po zakończeniu spalania ogień powinien być całkowicie wygaszony, bez pozostawienia tłących się części.

Jeżeli warunki atmosferyczne lub inne względy zmusiły Wykonawcę do odstąpienia od spalania lub jego przerwania, a nagromadzony materiał do spalania stanowi przeszkodę w prowadzeniu innych prac, Wykonawca powinien usunąć go w miejsce tymczasowego

składowania lub w inne miejsce zaakceptowane przez Inspektora nadzoru, w którym będzie możliwe dalsze spalanie.

Pozostałości po spaleniu powinny być usunięte przez Wykonawcę z terenu budowy. Jeśli pozostałości po spaleniu, za zgodą Inżyniera, są zakopywane na terenie budowy, to powinny być one układane w warstwach. Każda warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu. Ostatnia warstwa powinna być przykryta warstwą gruntu o grubości co najmniej 30 cm i powinna być odpowiednio wyrównana i zagęszczona. Pozostałości po spaleniu nie mogą być zakopywane pod rowami odwadniającymi ani pod jakimikolwiek obszarami, na których odbywa się przepływ wód powierzchniowych.

Sprawdzenie jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypiania i zagęszczenia dołów.

6. Zdjęcie warstwy humusu, Wykonanie koryta

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy umacnianiu skarp, zakładaniu trawników (zieleńców) zgodnie z planem zagospodarowania terenu. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych ciągu pieszego oraz wlotów. Humus (warstwa około 0,15 m) należy zdejmować mechanicznie. Roboty w pobliżu drzew, słupów, urządzeń podziemnych, znaków geodezyjnych oraz innych urządzeń mogących ulec uszkodzeniu wykonywać wyłącznie ręcznie. Zdjęty humus należy składować w regularnych przyzmacach. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

6.1. Wykonanie koryta (pod nawierzchnię wlotów dróg podporządkowanych)

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych.

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

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane.

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi 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 metrów.

Rodzaj sprzętu, a w szczególności jego moc należy dostosować do rodzaju gruntu, w którym prowadzone są roboty i do trudności jego odspojenia.

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i SST, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez Inspektora nadzoru. Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt. 5.1.1

6.1.1 Profilowanie i zagęszczenie podłoża

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

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez Inspektora nadzoru, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzednych wysokościowych i zagęści warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia równego 1,00

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

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczenia. Zagęszczenie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego niż 1,00. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał tworzący podłoże uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia podłoża według BN-64/8931-02 [3]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

6.1.2 Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie.

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inspektora nadzoru.

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

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

6.1.3 Kontrola i odbiór robót

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 1.

Tablica 1. 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 na każdym pasie ruchu
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 dla autostrad
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

*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych luków poziomych

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

Nierówności podłużne koryta i profilowanego podłoża należy mierzyć 4-metrową łata zgodnie z normą BN-68/8931-04 [4].

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

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

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

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 3 cm dla autostrad i dróg ekspresowych lub więcej niż ± 5 cm dla pozostałych dróg.

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w pkt. 5.1.1.

Jeśli jako kryterium dobrego zagęszczenia stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [3] nie powinna być większa od 2,2.

Wilgotność w czasie zagęszczania należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność gruntu podłoża powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do + 10%.

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

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

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

7. Wykonanie drenarzu oraz studni chłonnych

Na odcinkach wskazanych w projekcie należy wykonać drenarz podłużny z rur PVC 200 mm o powierzchni szczelin 46 cm²/1mb rury wysokość szczeliny 1,7mm.

Geowłóknina powinna być wykonana z polipropylenu, jako igłowana, nietkana aby posiadała właściwości dyfuzyjne, pozwalające na swobodny przepływ wody. Właściwości materiału powinny pozostawać niezmiennymi w stanie suchym jak i wilgotnym oraz zapewniać wieloletnią żywotność, w tym odporność na agresywne środowisko chemiczne, gnicie i grzyby.

7.1. Materiał

Do wykonania drenarzu należy użyć następujące rodzaje materiały oraz rodzaje kruszywa łamanego lub naturalnego, według PN-B-11112:1996 [8] lub PN-B-11111:1996 [12]

- tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,
- żwir frakcji od 16 mm do 32mm,
- geowłóknina
- rury drenarskie PVC 200 - 46 cm²/1mb rury wysokość szczeliny 1,7mm.

Do wykonania studni chłonnych oraz studzienek ściekowych należy użyć następujące materiały oraz rodzaje kruszywa łamanego lub naturalnego według, PN-B-11112:1996 [8] lub PN-B-11111:1996 [12]

- dno i warstwa najniższa, położona w otoczeniu gruntu przepuszczalnego, ze żwiru grubego lub tłucznia 31,5 do 63 mm do granicy określonej w projekcie,

Kręgi betonowe średnicy 100 cm, dno studni oraz płyta pokrywowa powinny być wykonane z betonu klasy nie niższej niż B 25. Kręgi przeznaczone na studnię, do której wprowadza się wodę powierzchniową z jezdni powinny być „typu II” wg BN-86/8971-08 [7], z gniazdami na stopnie. Powierzchnie kręgów powinny być gładkie, jednolite, bez rys, pęknięć, ubytków i rozwarstwień. Naddatki betonu na powierzchniach roboczych elementu złącza są niedopuszczalne. Prostopadłość czoła mierzona różnicą wysokości kręgu powinna wynosić ± 5 mm. Krąg badany pod ciśnieniem 0,5 MPa nie powinien wykazywać przecieków wody. Dopuszcza się zawilgocenie zewnętrznej powierzchni kręgu, jednak bez występowania widocznych kropel.

Włazy kanałowe należy wykonywać jako:

- włazy żeliwne typu ciężkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-02 [11] umieszczane w korpusie drogi,
- włazy żeliwne typu lekkiego odpowiadające wymaganiom PN-H-74051-01 [10] umieszczone poza korpusem drogi.

Wpusty uliczne żeliwne powinny odpowiadać wymaganiom PN-H-74080-01 [12] i PN-H-74080-04 [13].

Na studzienki ściekowe stosowane są prefabrykowane kręgi betonowe o średnicy 50 cm, wysokości od 30 cm do 60 cm, z betonu klasy B 25, wg KB1-22.2.6 (6) [22].

Pierścienie żelbetowe prefabrykowane o średnicy 65 cm powinny być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS. Płyty żelbetowe prefabrykowane powinny mieć grubość 11 cm i być wykonane z betonu wibrowanego klasy B 20 zbrojonego stalą StOS.

Beton hydrotechniczny B-15 i B-20 powinien odpowiadać wymaganiom BN-62/6738-07 Zaprawa cementowa powinna odpowiadać wymaganiom PN-B-14501 [7].

Parametry techniczne geowłókniny do zabezpieczenia drenu oraz złoża filtracyjnego studni chłonnych:

Klasa wg. międzynarodowej klasyfikacji CBR min. 3

Siła przy przebiciu (metoda CBR) (x - s) N min. 1740

Wytrzymałość na rozciąganie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu kN/m min. 11,4/11,4

Wydłużenie: wzdłuż / wszerz pasma wyrobu % min. max 50/50

Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstyli kV przy obciążeniu 2 kPa (przy Jhwody=100 mm) $m/s \cdot 10^{-4}$ min. 19

Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstyli kV przy obciążeniu 20 kPa (przy Jhwody=100 mm) $m/s \cdot 10^{-4}$ min. 11

Wodoprzepuszczalność w kierunku prostopadłym do płaszczyzny geotekstyli kV przy obciążeniu 200 kPa (przy Jhwody=100 mm) $m/s \cdot 10^{-4}$ min. 4

Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geotekstyli kH przy obciążeniu 2 kPa (przy Jhwody=100 mm) $m/s \cdot 10^{-3}$ min. 55

Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geotekstyli kH przy obciążeniu 20 kPa (przy Jhwody=100 mm) $m/s \cdot 10^{-4}$ min. 33

Wodoprzepuszczalność w płaszczyźnie geotekstyli kH przy obciążeniu 200 kPa (przy Jhwody=100 mm) $m/s \cdot 10^{-4}$ min. 9

Umowny wymiar porów O90% (ISO 12956) Pm max. 90

Geowłóknina, dla której w Aprobacie Technicznej nie podano kompletu powyższych danych lub dla której podane dane nie spełniają podanych powyżej wymagań, stanowiących minimum wymagań technicznych dla zastosowania w tym projekcie nie może być dla celów niniejszego projektu zastosowana przez Wykonawców i dopuszczona przez Inspektora nadzoru do wbudowania w zaprojektowanym obiekcie.

Pozostałe parametry:

Masa powierzchniowa g/m^2 ok. 180

Szerokość rulonu m korzystnie 5,0

Długość zwoju w rulonie mb korzystnie 100

Główne wytyczne dla wbudowania:

Geowłóknina powinna być wbudowywana, w konstrukcje ziemne i z gruntów zbrojonych zgodnie ze współczesnymi zasadami geosyntetycznej sztuki inżynierskiej, na zakładkę o szerokości: pas na pas – od 50 do 70 cm (w wyjątkowych przypadkach 30 cm), przedłużenie pasa – 100 cm. Przy użyciu geowłókniny do separacji, rozdzielania warstw, stabilizacji podłoża oraz filtracji – materiał należy przytwierdzić do podłoża poprzez szpilkowanie.

7.2 Transport i sprzęt

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem dowolnego typu, pod warunkiem zaakceptowania go przez Inspektora nadzoru:

- a) koparką do mechanicznego wykonania wykopu pod studnię,
- b) żurawiem samochodowym o udźwigu do 4 t, do ustawiania kręgów studni w gotowym wykopie,
- c) innym, jak: ubijakami ręcznymi, sprzętem do transportu kręgów i materiałów filtracyjnych, itp.

Składowanie kręgów powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Składowanie na wyrównanym gruncie nieutwardzonym jest możliwe, jeśli naciski przekazywane na grunt nie przekroczą 0,5 MPa. Kręgi mogą być składowane, z zapewnieniem stateczności, w pozycji wbudowania (wielowarstwowo do wysokości 1,8 m) bez podkładów lub prostopadle do pozycji wbudowania (jednowarstwowo) z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

Kręgi betonowe i żelbetowe w czasie transportu powinny być układane, przy zachowaniu warunków układania jak przy składowaniu z tym, że górna warstwa kręgów nie może przewyższać ścian środka transportowego o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej kręgu lub 1/3 jego wysokości. Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Geowłókniny należy transportować w sposób zabezpieczający przed mechanicznymi uszkodzeniami, wg zaleceń Producenta.

7.3 Wykonanie robót

Dren może być wykonywany z pasa geowłókniny (o parametrach technicznych jak w punkcie 8.1) biegnącego wzdłuż wykopu lub z ciętych pasów, układanych w poprzek wykopu. W przypadku układania geowłókniny w poprzek wykopu materiał należy przyciąć na odpowiednie długości plus naddatek potrzebny na wykonanie zamknięcia drenu o szerokości min. 0,3 m. Wykonany wykop należy następnie wyłożyć uprzednio przyciętym na odpowiedni wymiar materiałem w przyjętym kierunku postępu robót (kierunek ten zależy od pochyłości podłużnych należy układać ku wzniesieniu, pamiętając o konieczności wykonania zakładek pas na pas minimum 0,5m w kierunku zgodnym ze splywem). Ze względu na zmienne warunki atmosferyczne i ryzyko obsunięcia się ścian wykopu, korzystne jest aby wykonanie wykopu, wyłożenie geowłókniną i wypełnienie materiałem mineralnym następowało po sobie. Tak przygotowany i wyłożony wykop wypełniany jest kruszywem o frakcji zgodnej z zaleceniami projektowymi. Rurę drenarską PVC 200 mm należy ułożyć na warstwie żwiru grubym frakcji 12,8-63 mm warstwami co 20-25 cm do projektowanej wysokości. W celu ograniczenia możliwości przesunięcia się zamknięcia drenu należy brzożki geowłókniny połączyć ze sobą za pomocą gwoździ budowlanych lub metalowych szpilek z prętów ze stali zbrojeniowej wygiętych w kształcie litery „U”, względnie zszyć ręczną maszyną do szycia. Odprowadzenie wody z drenu należy wykonać rurą pełną z tworzywa sztucznego, którą osadza się wewnątrz drenu na długości min 0,50 m, podłączoną do studni chłonnej. Wykuty otwór w studziencie w takim rozwiązaniu musi być przysłonięty od strony drenu kruszywem (otoczakami) wielkogabarytowym o $A > 150$ mm.

Na zakończeniu kanału drenarskiego (ujecie do rowu) wykonać ścianki czołowe.

Ścianki czołowe o grubości 25 cm oraz jej fundament wykonać z betonu B20 z kruszywa mrozoodpornego, zbrojonego konstrukcyjnie, w deskowaniu tradycyjnym. Dopuszcza się wykonanie ścianek prefabrykowanych żelbetowych. Części zasypywane ścianki czołowej zaizolować przez dwukrotne smarowanie lepikiem asfaltowym na gorąco.

Na końcach poszczególnych odcinków kanału drenarskiego PVC 200 w miejscu określonym w dokumentacji projektowej, należy wykonać studnie chłonne z kręgów betonowych średnicy 100 cm z włazem żeliwnym.

Wykop pod studnię chłonną z kręgów powinien być wykonany tak, że nachylenie skarp powinno wynosić 2:1. Po wykonaniu wykopu należy możliwie jak najprędzej ustawić studnię i przystąpić do obsypania jej materiałem filtracyjnym. Przed wykonaniem warstwy filtracyjnej dno oraz ściany wykopu zabezpieczyć geowłókniną o parametrach zgodnych z punktem 7.1. Geowłókniną należy zabezpieczyć również ścianki studni. Materiał filtracyjny powinien składać się z następujących warstw:

- dno i warstwa najniższa, położona w otoczeniu gruntu przepuszczalnego, ze żwiru grubego lub tłucznia 31,5 do 63 mm od poziomu posadowienia studni do granicy określonej w projekcie,

Materiał filtracyjny należy układać warstwami grubości od 20 do 25 cm w stanie luźnym, które należy lekko ubić.

Ustawienie kręgów w wykopie wykonuje się za pomocą żurawia o udźwigu do 4 t lub innym sposobem uzgodnionym przez Inżyniera. Należy zwracać uwagę na dokładne ustawienie poszczególnych kręgów ze złączami prawidłowo dopasowanymi.

Zасыpanie wykopu wokół studni i złoża filtracyjnego zabezpieczonego geowłókniną, należy przeprowadzić możliwie jak najszybciej. Do zasypywania powinien być użyty grunt z wykopu, bez zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków). Zасыpywanie należy wykonać warstwami grubości od 15 do 20 cm i zagęszczać ubijakami ręcznymi. Wskaźnik zagęszczenia gruntu mierzony wg BN-77/8931-12 [6] powinien wynosić 1. Nasypywanie warstwy gruntu i ich zagęszczenie w pobliżu studni należy wykonywać w taki sposób, aby nie spowodować uszkodzenia kręgów.

Studzienki ściekowe betonowe z osadnikiem i wpustem ulicznym żeliwnym należy wykonać zgodnie z dokumentacją. Rozstaw studzienek pokazano na planie sytuacyjno-wysokościowym. Sposób wykonania przedstawiono na przekrojach poprzecznych.

Krata ściekowa wpustu powinna być usytuowana w ścieku jezdni, przy czym wierzch kraty powinien być usytuowany 2 cm poniżej ścieku jezdni. Studzienkę ściekową należy połączyć ze studnią chłonną przykanalikiem z rury gładkiej PCV 200 mm. Rurę ułożyć na warstwie pospółki 10 cm.

Składowanie kręgów powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Składowanie na wyrównanym gruncie nieutwardzonym jest możliwe, jeśli naciski przekazywane na grunt nie przekroczą 0,5 MPa. Kręgi mogą być składowane, z zapewnieniem stateczności, w pozycji wbudowania (wielowarstwowo do wysokości 1,8 m) bez podkładów lub prostopadle do pozycji wbudowania (jednowarstwowo) z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

8.4 Odbiór robót

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

Kręgi betonowe powinny posiadać świadectwo jakości, wydane przez producenta, według zasad ustalonych w BN-86/8971-08 [7].

Materiał filtracyjny (tłuczeń, żwir i piasek) powinien być zbadany w zakresie:

- składu ziarnowego, wg PN-B-06714-15 [4],
- zawartości związków siarki, wg PN-B-06714-28 [5],
- wskaźnika wodoprzepuszczalności piasków, wg PN-B-04492 [3],
- zgodność wykonania studni z dokumentacją projektową,
- prawidłowość ułożenia warstw filtracyjnych, zgodnie z dokumentacją
- poprawność zasypki wykopu wokół studni z kręgów,
- chłonność warstwy przepuszczalnej w dnie studni (wizualnie),

Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

- roboty montażowe wykonania rur kanałowych i przykanalików,
- wykonane studzienki ściekowe i chłonne,
- zasypany zagęszczony wykop.

Dopuszczalne tolerancje i wymagania:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno wynosić więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,
- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm,
- odchylenie kolektora rurowego w planie, odchylenie odległości osi ułożonego drenu od osi przewodu ustalonej na ławach celowniczych nie powinna przekraczać ± 5 mm,
- odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać -5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i +10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku),
- rzędne kratak ściekowych i pokryw studzienek powinny być wykonane z dokładnością do ± 5 mm.

Odbiór robót zanikających powinien być dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie korekt i poprawek, bez hamowania ogólnego postępu robót.

Długość odcinka robót ziemnych poddana odbiorowi nie powinna być mniejsza od 50 m.

8. Nasypy z piasku

Nasypy pod nawierzchnię chodnika wykonuje się z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie. Ponadto takim kruszywem wykonuje się nasypy obrębie wlotów dróg podporządkowanych, na zjazdach oraz wykorzystuje do zasypiania drenów i studni

8.1. Materiał

Piasek powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 dla gatunku 1 i 2 oraz następujące warunki:

- a) szczelności, określony zależnością:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5$$

gdzie:

D_{15} – wymiar sита, przez które przechodzi 15% ziaren wymienionego gruntu,

d_{85} – wymiar sита, przez które przechodzi 85% ziaren wymienionego gruntu,

- b) zagęszczalności, określony zależnością:

$$U = \frac{d_{60}}{d_{10}} \leq 5$$

gdzie:

U – wskaźnik różnoziarnistości,

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

d_{10} – wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę wymienionego gruntu.

8.2. Transport i rozkładanie

Piasek można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających go przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. Dowożony piasek należy wyładować bezpośrednio w miejsce wbudowania i rozkładać warstwowo o jednakowej grubości warstwy równej 20 cm zagęszczając mechanicznie tak, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa wymaganej. Sposób rozłożenia powinien zapewniać osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych.

Po rozłożeniu i wyprofilowaniu należy nasyp zagęścić. Zagęszczanie należy rozpocząć od dolnej krawędzi i przesuwając w kierunku górnej krawędzi pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się. Na zjazdach i chodniku używać walca jednoosiowego lub zagęszczarki wibracyjnej.

Nierówności albo zagłębienia powstałe w czasie zagęszczania powinny być wyrównywane na bieżąco przez spulchnienie warstwy kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału, aż do otrzymania równej powierzchni.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12. Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 (metoda II). Jeżeli wilgotność kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać. W przypadku gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości lub więcej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietzanie.

8.3. Kontrola i odbiór robót

Szerokość wykonanego nasypu powinna być dostosowana do szerokości zjazdu, chodnika oraz wlotu drogi. Kontrolę szerokości należy przeprowadzić raz na 100 m długości chodnika oraz każdy wlocie. Rzędne wierzchu warstwy nasypu należy sprawdzać metodą niwelacji geodezyjnej w przekrojach oddalonych od siebie o 50 m przy krawędziach. Rzędne te mogą się różnić od projektowanych nie więcej niż o -2 do $+1$ cm. Wymieniony grunt powinien dokładnie wypełniać koryto, a szerokość nasypu nie powinna różnić się od projektowanej o więcej niż od $+10$ do -5 cm.

Wszystkie powierzchnie, które wskazują większe odchylenia, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, dodanie lub zebranie materiału, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Nasyp uznaje się za wykonany poprawnie, jeżeli spełnia kryteria szerokości, równości i zagęszczenia. Wskaźnik zagęszczenia należy sprawdzić raz na 100 m długości ciągu pieszego, oraz na jednym punkcie na zjeździe.

Po wykonanej warstwie nasypu nie może odbywać się ruch budowlany niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem warstwy wyżej leżącej ani ruch obcy. Naprawa ewentualnych uszkodzeń obciąży wykonawcę robót.

9. Warstwy z kruszywa naturalnego

Warstwy żwirowe pod nawierzchnią grubości:

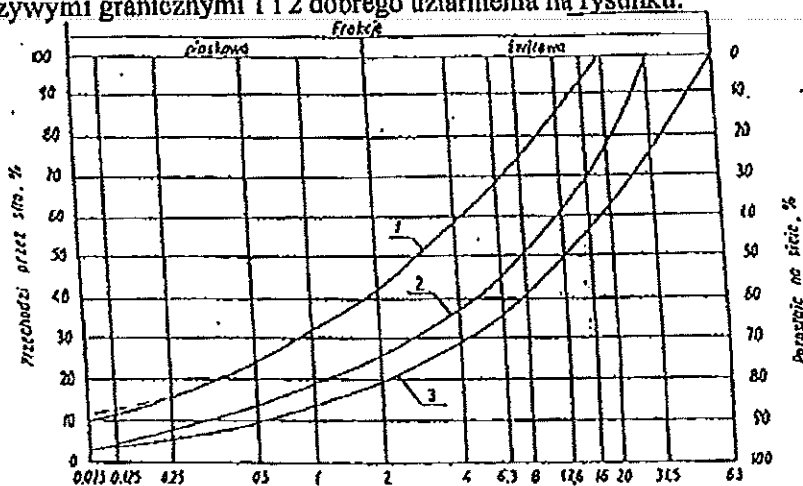
- 15 cm – nawierzchnia chodnika
 - 10 cm – nawierzchnia zjazdów
 - 15 cm – nawierzchnia wlotów dróg podporządkowanych
- wykonuje się z kruszywa naturalnego, stabilizowanego mechanicznie.

9.1. Materiał

Materiałem powinna być naturalna lub sztuczna mieszanka piasku i żwiru, spełniająca wymagania niniejszych specyfikacji. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny. Kruszywo powinno spełniać wymagania normowe dla kruszyw naturalnych do podbudowy i odznaczać się następującymi właściwościami:

- zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm – 2 do 10%,
- zawartość nadziarna – nie więcej niż 5%,
- zawartość ziaren nieforemnych – nie więcej niż 35%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie więcej niż 1%,
- ścieralność w bębnie Los Angeles całkowita, po pełnej liczbie obrotów – nie więcej niż 35%,
- ścieralność w bębnie Los Angeles częściowa, po 1/5 pełnej liczby obrotów – nie więcej niż 30%,
- nasiąkliwość – nie więcej niż 2,5%,
- mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania – nie więcej niż 5%.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15, powinna leżeć w polu pomiędzy krzywymi granicznymi 1 i 2 dobrego uziarnienia na rysunku.



Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach.

Kruszywo wytworzone sztucznie powinno być wyprodukowane w mieszarce wyposażonej w urządzenia dozujące wodę, zapewniającej wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej.

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.

9.2. Transport i rozkładanie

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa wymaganej, 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). Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości lub więcej, mieszankę należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. Wyprofilowaną warstwę należy zagęszczać przez wibrowanie zagęszczarką do uzyskania następujących parametrów:

- wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,00,
 - ugięcie sprężyste pod kołem 40 kN – nie więcej niż 1,2 mm,
 - ugięcie sprężyste pod kołem 50 kN – nie więcej niż 1,3 mm,
 - pierwotny moduł odkształcenia pod płytą o średnicy 30 cm – co najmniej 120 MPa,
 - wtórny moduł odkształcenia pod płytą o średnicy 30 cm – co najmniej 180 MPa.
- Dopuszcza się wykonanie poboczy z destruktu asfaltowego o grubości warstwy 10 cm

9.3. Kontrola i odbiór robót

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości wymienionych powyżej. Należy je wykonywać dla każdej partii kruszywa dostarczonej na budowę, pobierając próbki losowo.

Nośność i zagęszczenie należy sprawdzić w 2 przekrojach na 1000 m na długości chodnika oraz dwóch przypadkowych punktach na 1000 na zjazdach i wlotach. Rzędne wierzchu warstw zwirowych należy sprawdzać metodą niwelacji geodezyjnej w przekrojach oddalonych od siebie co 100 m oraz każdym wlocie drogi.

Szerokość warstw zwirowych pod chodnik mierzonych 10 razy na 1km, nawierzchni zjazdów, wlotów dróg z kruszywa naturalnego nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm. Grubość nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 2 cm. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanych warstw a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm. Spadki poprzeczne wyliczone na podstawie zmierzonych rzędnych powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia lub niewystarczającą nośność, powinny zostać naprawione przez spulchnienie do głębokości co 10 cm i zebranie lub dodanie materiału, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Kryteria nośności podano w p. 9.2.

Warstwę uznaje się za wykonaną poprawnie, jeżeli spełnia podane kryteria równości i nośności. Naprawa uszkodzeń powierzchni podbudowy wskutek ruchu budowlanego lub obcego obciąża wykonawcę robót.

10. Podbudowa z kruszywa łamanego

Podbudowę z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie zaprojektowano na:

- grubości 15 cm nawierzchni zjazdów
- grubości 20 cm na wlotach dróg podporządkowanych

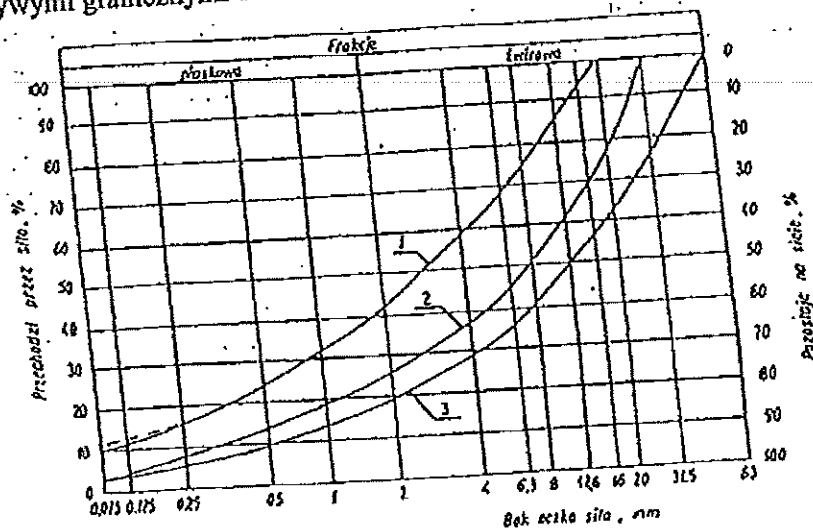
Podbudowę należy wykonywać dwu warstwowo. Stabilizacja mechaniczna polega na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

10.1. Materiał

Materiałem powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczek albo ziaren żwiru większych od 8 mm, spełniające wymagania niniejszych specyfikacji. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i domieszek gliny. Kruszywo to powinno spełniać wymagania normowe dla kruszyw łamanych do podbudowy i odznaczać się następującymi właściwościami:

- zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm – 2 do 10%,
- zawartość nadziarna – nie więcej niż 5%,
- zawartość ziaren nieforemnych – nie więcej niż 35%,
- zawartość zanieczyszczeń organicznych – nie więcej niż 1%,
- ścieralność w bębnie Los Angeles całkowita, po pełnej liczbie obrotów – nie więcej niż 35%,
- ścieralność w bębnie Los Angeles częściowa, po 1/5 pełnej liczby obrotów – nie więcej niż 30%,
- nasiąkliwość – nie więcej niż 3%,
- mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania – nie więcej niż 5%.

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15, powinna leżeć w polu pomiędzy krzywymi granicznymi 1 i 2 dobrego uziarnienia przedstawionymi na rysunku.



Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo. Mieszanekę kruszywa łamanego należy wytwarzać w mieszarce wyposażonej w urządzenie dozujące wodę.

10.2. Transport i rozkładanie

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, rozsegregowaniem, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

Do rozsuwania dowięzionej mieszanki należy użyć równiarki lub spycharki na podwoziu kołowym. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana warstwą o jednakowej grubości, takiej, aby ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa wymaganej. Warstwa podbudowy powinna zostać rozłożona, wyrównana i zagęszczona 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). Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona potrzebną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości lub więcej, mieszankę należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. Wyprofilowaną podbudowę należy zagęszczać przez wałowanie walcem jednoosiowym albo wibrowanie zagęszczarką płytową, do uzyskania następujących parametrów:

- wskaźnik zagęszczenia co najmniej 1,03,
- ugięcie sprężyste pod kołem 40 kN – nie więcej niż 1,1 mm,
- ugięcie sprężyste pod kołem 50 kN – nie więcej niż 1,2 mm,
- pierwotny moduł odkształcenia pod płytą o średnicy 30 cm – co najmniej 120 MPa,
- wtórny moduł odkształcenia pod płytą o średnicy 30 cm – co najmniej 180 MPa.

10.3. Kontrola i odbiór robót

Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości wymienionych w punkcie 10.1. Należy je wykonywać dla każdej partii kruszywa dostarczanej na budowę, pobierając próbki losowo.

Rzędne wierzchu podbudowy na zjazdach oraz wlotach dróg podporządkowanych sprawdzić metodą niwelacji geodezyjnej przy krawędziach jezdni.

Grubość, nośność i zagęszczenie podbudowy należy sprawdzić na dwóch przypadkowo wybranych zjazdach na 1000 m oraz każdym wlocie drogi. Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm. Grubość nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż ± 2 cm. Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej podbudowy a rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm, -2 cm. Spadki poprzeczne wyliczone na podstawie zmierzonych rzędnych powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$. Kryteria nośności podano w p. 12.2.

Podbudowę uznaje się za wykonaną poprawnie, jeżeli spełnia podane kryteria geometrii, równości i nośności. Naprawa uszkodzeń powierzchni podbudowy wskutek ruchu budowlanego lub obcego obciąża wykonawcę robót.

10.4. Postępowanie w przypadku negatywnych wyników kontroli robót

W wypadku stwierdzenia w wyniku kontroli robót odstępstw od wymagań określonych w punkcie 10.3. należy zageścić miejsca pomiarów i badań, celem określenia zasięgu wadliwego wykonania warstwy. Wykonawca robót powinien dokonać na własny koszt napraw dla tak wyznaczonego zasięgu.

Jeżeli w wyniku badań zostanie ustalone, że odchylenia położenia i/lub szerokości warstwy przekraczają wartości określone w punkcie 10.3., a zwłaszcza jeżeli nie jest zapewnione należyte podparcie warstw wyżej leżących, należy poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość na szerokości co najmniej 1 m., dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

Jeżeli ustalone fragmenty podbudowy wykazują nieodpowiednią grubość, nośność lub rzędne, wówczas takie powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości

co najmniej 10 cm i zebranie lub dodanie materiału, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

11. Warstwa ścierna z betonowej kostki brukowej

Warstwę ścierną z betonowej kostki brukowej wykonuje się na:

- zjazdach – kostka czerwona fazowana o grubości 8 cm na podsypce cem.- piaskowej grubości 3 cm,
- na chodnikach dla pieszych – kostka szara fazowana o grubości 6 cm na podsypce piaskowej grubości 3 cm,

Ponadto wzdłuż krawężnika wystającego należy ułożyć w miejscach wskazanych w projekcie ściek z jednej kostki brukowej szarej 8 cm, na podbudowie z betonu i podsypce cementowo-piaskowej 1:2 grubości 4 cm.

11.1. Materiał

Należy użyć kostki brukowej wibroprasowanej, czerwonej grubości 8 cm oraz szarej grubości 6 cm, atestowanej. Zaleca się kostkę jednowarstwową. Kostka powinna odznaczać się następującymi właściwościami:

- brak rys, pęknięć, plam i ubytków,
- powierzchnia górna równa i szorstka, krawędzie równe i proste, wklęsnięcia nie powinny przekraczać 2 mm,
- tolerancje długości i szerokości ± 3 mm, grubości ± 5 mm,
- wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach (średnio z sześciu kostek) – nie mniejsza niż 60 MPa,
- dopuszczalna najniższa wytrzymałość pojedynczej kostki – nie mniejsza niż 50 MPa (w ocenie statystycznej z co najmniej 10 kostek),
- nasiąkliwość – nie więcej niż 5%,
- mrozoodporność – po 50 cyklach zamrażania i odmrażania próbka nie wykazuje pęknięć, a utrata masy nie przekracza 5%,
- ścieralność na tarczy Boehmego wg PN-B-04111 – nie więcej niż 4 mm.

11.2. Transport i układanie

Kostkę należy transportować i składować na paletach w oryginalnych opakowaniach producenta.

Na podbudowie rozłożyć i wyprofilować podsypkę cementowo-piaskową 1:3, wymieszaną na placu budowy, (na długości ścieku i zjazdach) lub piaskową (na chodnikach) o grubości około 5 cm. Kostkę układać ręcznie około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety nawierzchni, gdyż w czasie wibrowania (ubijania) podsypka ulega zagęszczeniu. Między kostkami zachować szczeliny od 2 do 3 mm. Po ułożeniu kostki szczeliny należy wypełnić piaskiem i zamieść powierzchnię ułożonych kostek przy użyciu szczotek ręcznych. Następnie przystąpić do ubijania nawierzchni za pomocą wibratorów płytowych 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. Powinna ona wystawać na 1 cm ponad przyległy krawężnik. Nawierzchnia nie wymaga pielęgnacji i może być zaraz oddana do ruchu.

11.3. Kontrola i odbiór robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien sprawdzić, czy producent kostek brukowych posiada atest wyrobu. Niezależnie od atestu wykonawca powinien żądać od producenta wyników bieżących badań na ściskanie. Należy też sprawdzić wygląd każdej partii kostek.

Sprawdzenie prawidłowości wykonania nawierzchni z betonowych kostek brukowych polega na stwierdzeniu zgodności wykonania z dokumentacją projektową oraz wymaganiami niniejszych specyfikacji technicznych przez:

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

Rzędne warstwy ścieralnej chodnika należy sprawdzać metodą niwelacji geodezyjnej w przekrojach oddalonych od siebie o 50 m przy krawędziach powierzchni pokrytych kostką. Rzędne te mogą się różnić od projektowanych nie więcej niż o -1 do +1 cm. Nawierzchnię uznaje się za wykonaną poprawnie, jeżeli spełnia podane kryteria wyglądu i równości.

12. Krawężnik betonowy uliczny na ławie betonowej

Krawężnik betonowy uliczny wystający o światło (tj. odległości górnej powierzchni krawężnika od powierzchni jezdni) 12 cm ustawia się wzdłuż jezdni, w obrębie wlotów dróg podporządkowanych. Krawężnik obniżony o światło 5 i 2 cm odpowiednio na zjazdach przy krawędzi jezdni oraz przy przejściu przez jezdnię.

12.1. Materiały

- krawężniki betonowe 15 x 30 cm, uliczne, wibroprasowane, dwuwarstwowe, gatunek 1,
- beton B10 na ławę podkrawężnikową,
- zaprawa cementowa do wypełniania spoin,
- woda.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711. Cement do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, workowanym, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

Krawężniki powinny mieć wymiary przekroju: 15 cm szerokość, 30 cm wysokość, z tolerancją ± 3 mm. Powierzchnie krawężników betonowych powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli:

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

12.2. Transport i składowanie

Krawężniki betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w oryginalnych opakowaniach od producenta i składowane w tych opakowaniach. Cement podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i uszkodzeniem opakowań. Kruszywo można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami oraz wysypaniem. Składować w podobnych warunkach.

12.3. Wykonanie robót

Ławy podkrawężnikowe z betonu B10 należy wykonywać w deskowaniu – ławy dla krawężników wystających układać na gotowej warstwie odsączającej z pospółki lub piasku. Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Rozścielany beton powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02. Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Przed zalaniem zaprawą spoiny należy oczyścić i zmyć wodą. Spoinę znajdującą się nad szczeliną dylatacyjną ławy należy także zalać bitumiczną masą zalewową.

12.4. Kontrola i odbiór robót

Przy wykonywaniu ław badaniu podlega:

- zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z dokumentacją projektową – dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy,
- wymiary ław – należy je 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,
- równość górnej powierzchni ław – sprawdza się w dwóch punktach na każde 100 m ławy przez przyłożenie trzymetrowej łąty, prześwilt pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- zagęszczenie ław, które bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m ławy,
- odchylenie linii ław od projektowanego kierunku – nie może ono przekraczać ± 2 cm na każde 100 m ławy.

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

- wygląd krawężników – na podstawie oględzin elementu oraz pomiaru i policzenia uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu,
- dopuszczalne odchylenie linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m krawężnika,
- dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m krawężnika,
- równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzaną przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika trzymetrowej łąty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łątą nie może przekraczać 1 cm,
- spoiny, które muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość; wypełnienie spoin sprawdza się co 10 m.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszymi specyfikacjami technicznymi, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne. Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlega wykonanie ławy.

13. Obrzeża chodnikowe betonowe na podsypce cementowo-piaskowej

Obrzeża chodnikowe betonowe ustawia się obustronnie na długości chodnika przyległego do jezdni.

13.1. Materiały

- obrzeża betonowe 8 x 30 cm, wibroprasowane, dwuwarstwowe, gatunek 1,
- zaprawa cementowo-piaskowa 1:2 do wypełniania spoin,
- podsypka cementowo-piaskowa 1:3 – chodnik dla pieszych,
- woda.

Obrzeża powinny mieć wymiary przekroju: 8 cm szerokość, 30 cm wysokość, z tolerancją ± 3 mm. Powierzchnie obrzeży powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy. Krawędzie elementów powinny być równe i proste. Dopuszczalne wady oraz uszkodzenia powierzchni i krawędzi elementów nie powinny przekraczać wartości podanych w tabeli.

Piasek na podsypkę cementowo-piaskową powinien odpowiadać wymaganiom PN-B-06712, a do zaprawy cementowo-piaskowej PN-B-06711. Cement na podsypkę i do zaprawy cementowo-piaskowej powinien być cementem portlandzkim klasy nie mniejszej niż „32,5”, workowanym, odpowiadającym wymaganiom PN-B-19701. Woda powinna być odmiany „1” i odpowiadać wymaganiom PN-B-32250.

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

13.2. Transport i składowanie

Obrzeża betonowe mogą być przewożone dowolnymi środkami transportowymi w oryginalnych opakowaniach od producenta i składowane w tych opakowaniach. Cement podczas transportu i składowania należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i uszkodzeniem opakowań. Kruszywo można przewozić dowolnym środkiem transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami oraz wysypaniem. Składować w podobnych warunkach.

13.3. Wykonanie robót

Ustawienie obrzeży powinno być zgodne z normą jak dla krawężników betonowych tj. BN-64/8845-02. Wykonuje się je na podsypce cementowo-piaskowej o grubości około 3 cm. Spoiny obrzeży nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Należy je całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Przed zalaniem zaprawą spoiny należy oczyścić i zmyć wodą. Spoinę znajdującą się nad szczeliną dylatacyjną ławy należy także zalać bitumiczną masą zalewową.

Obrzeża należy ustawiać „pod sznurek” na krawędzi koryta pod chodnik, z pogłębieniem dna koryta w tym miejscu i z wyrównaniem nierówności podłoża podsypką piaskową. W tym celu należy rozścielić warstwę podsypki grubości około 3-4 cm, ustawić obrzeże i dobić je młotkiem gumowym tak, by zagłębiło się w podsypce osiągając wymaganą rzędną. Wierzchołek obrzeża powinien znaleźć się 1 cm poniżej projektowanej powierzchni chodnika. Po ustawieniu obrzeża należy obsypać od strony terenu lub zielenią gruntem rodzimym z ubiciem, a od strony chodnika piaskiem stanowiącym warstwę odsączającą konstrukcję. Spoiny między kolejnymi obrzeżami nie mogą być szersze niż 1 cm. Spoiny te należy oczyścić, przemyć wodą i całkowicie wypełnić zaprawą cementowo-piaskową.

13.4. Kontrola i odbiór robót

- Przy wykonywaniu robót związanych z ustawieniem obrzeży należy kontrolować:
- wygląd obrzeży – na podstawie oględzin elementu oraz pomiaru i policzenia uszkodzeń występujących na powierzchniach i krawędziach elementu,
 - linię obrzeża w planie, której odchylenie od linii projektowanej może wynosić ± 2 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - niweletę górnej płaszczyzny obrzeża, której odchylenie od rzędnych projektowanych może wynosić ± 1 cm na każde 100 m długości obrzeża,
 - wypełnienie spoin zaprawą cementową, sprawdzane co 10 metrów: badane spoiny powinny być wypełnione na pełną głębokość.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszymi specyfikacjami technicznymi, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

14. Warstwa wiążąca z betonu asfaltowego

Warstwę wiążącą z betonu asfaltowego o grubości 7 cm należy wbudować na całej szerokości wlotów dróg podporządkowanych.

14.1. Materiały

Mieszankę mineralno-bitumiczną na warstwę wiążącą z betonu asfaltowego należy wytwarzać z następujących materiałów (obowiązuje kolumna KR 1-2):

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996 a) z litego surowca skalnego, ze skal: - magmowych - przeobrażonych - osadowych b) z surowca sztucznego (żuźle pomiedziowe i stalownicze) ³⁾ c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I,II; gat. 1,2 jw. jw. jw. jw.	kl. I,II ¹⁾ ; gat. 1 jw. jw. kl. I; gat. 1 kl. I,II ¹⁾ ; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	Kl. I, II; gat. 1,2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	Kl. I,II	-
4	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	Kl. I,II,III; gat. 1,2	Kl. I,II; gat. 1,2
5	Piasek wg PN-B-11113:1996	Gat. 1,2	-
6	Wypełniacz mineralny: a) wg PN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia, wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy pyły z odpylania ²⁾
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D 35/50, D 50/70	D 35/50

- 1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1
- 2) stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów powinien być ≥ 1
- 3) stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów powinien być ≥ 1

Agregat mineralny powinien składać się z frakcji z przedziału 0/20. Jego krzywa uziarnienia powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia, wyznaczonym przez krzywe graniczne o rzędnych podanych w tabelicy 2 (obowiązuje kolumna KR 1-2). Dokładny skład mieszanki powinien zostać ustalony w drodze analizy laboratoryjnej, na podstawie badań próbek wg metody Marshalla. Próbki powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3 w pozycjach 1+6, a wykonana warstwa wiążąca w pozycjach 7+9 (obowiązujące kolumny KR 1-2). Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien dostarczyć inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych minerałów i próbek.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uzziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Kategoria ruchu					
	KR 1-2			KR 3-6		
	Mieszanka mineralna, mm					
	0/20	0/16	0/12,8	0/25	0/20	0/16
Przechodzi przez:						
25,0				100		
20,0	100			80÷100	100	
16,0	75÷100	100		70÷90	80÷100	100
12,8	65÷93	80÷100	100	62÷83	66÷90	80÷100
9,6	57÷86	70÷100	70÷100	55÷74	58÷82	70÷91
8,0	52÷81	4÷94	62÷100	50÷69	50÷75	62÷83
6,3	47÷77	55÷85	55÷80	45÷63	44÷67	55÷73
4,0	40÷67	42÷70	45÷65	32÷52	36÷55	41÷60
2,0	30÷55	30÷50	35÷55	25÷41	25÷41	30÷45
(zawartość frakcji grysowej)	(45÷70)	(45÷70)	(45÷65)	(59÷75)	(59÷75)	(55÷70)
0,85	20÷40	20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,42	13÷30	14÷29	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,30	10÷25	11÷24	15÷35	9÷19	8÷20	10÷21
0,18	6÷17	8÷17	11÷27	6÷14	5÷15	9÷16
0,15	5÷15	7÷15	9÷25	5÷13	5÷14	6÷14
0,075	3÷7	3÷8	3÷9	4÷6	4÷7	5÷8
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8

15.2. Transport i rozkładanie

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 35/50 140°C - 170°C (obowiązuje),

Przed rozłożeniem warstwy wiążącej z mieszanki mineralno-asfaltowej podbudowę asfaltową należy oczyścić i skropić asfaltem na gorąco w ilości 0,5 kg/m². Krawężniki i urządzenia obce posmarować asfaltem na gorąco. Warstwa wiążąca może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania tej warstwy podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy, z utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową, na całej szerokości jezdni. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się za pomocą walca na kołach ogumionych, z wykończeniem walcem ku środkowi. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 35/50 135°C,

Zaleca się, aby cała warstwa wiążąca została ułożona w ciągu jednego dnia. Gdyby okazało się to niemożliwe, złącze poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinno być równo obcięte, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

Złącze to powinno być o przynajmniej 15 cm przesunięte w stosunku do złącza w podbudowie asfaltowej.

14.3. Kontrola i odbiór robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania lepszczu, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki inspektorowi nadzoru do akceptacji. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 4. Wyniki powinny spełniać wymagania podane w punktach 14.1. oraz tablicy 3

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i warstwy wiążącej, wyrównawczej oraz wzmacniającej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8; 0/16; 0/20	0/16; 0/20; 0/25
2	Moduł sztywności pelzania, MPa	nie wymaga się	≥16,0
3	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, kN	≥ 8,0	≥ 11,0
4	Odształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0+5,0	1,5+4,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2 x 75 uderzeń, % v/v	4,5+8,0	4,5+8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	65,0+80,0	≤ 75,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu, w cm		
	- 0/12,8	3,5+5,0	-
	- 0/16	4,0+6,0	4,0+6,0
	- 0/20	6,0+8,0	6,0+8,0
	- 0/25	-	7,0+10,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥98,0	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	5,0+9,0	5,0+9,0

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej warstwy wiążącej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań, minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego przedstawiono w tabelicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy wiążącej z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łątą co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub obrzeżem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw wiążącej z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od 9 mm

Spadki poprzeczne warstwy wiążącej z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na lukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

Grubość warstwy wiążącej należy sprawdzić na każdym wlocie. Rzędne wierzchu warstwy podbudowy należy sprawdzać metodą niwelacji geodezyjnej w przekrojach oddalonych od siebie o 20 m przy krawężnikach (lub ścieku) i osi jezdni. Grubość nie powinna odbiegać od projektowanej o więcej niż $\pm 0,5$ cm, a rzędne wierzchu nie więcej niż +0 cm, -1 cm. Warstwa wiążąca powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszymi specyfikacjami technicznymi, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

15. Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego o grubości 5 cm należy wbudować na całej powierzchni jezdni wlotów dróg podporządkowanych

15.1. Materiały

Mieszankę mineralno-bitumiczną na warstwę ścieralną z betonu asfaltowego należy wytwarzać z następujących materiałów tablica 1. obowiązuje kolumna KR 1-2 dla warstwy ścieralnej.

Tablica 1. Wymagania wobec materiałów do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Rodzaj materiału nr normy	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Kruszywo łamane granulowane wg PN-B-11112:1996		
	a) z litego surowca skalnego, ze skał: - magmowych - przeobrażonych - osadowych	kl. I,II; gat. 1,2 jw. jw.	kl. I,II ¹⁾ ; gat. 1 jw. jw. ²⁾
	b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze)	jw.	kl. I; gat. 1
	c) z surowca naturalnie rozdrobionego	jw.	kl. I,II ¹⁾ ; gat. 1
2	Kruszywo łamane zwykłe wg PN-B-11112:1996	kl. I,II; gat. 1,2	-
3	Żwir i mieszanka wg PN-B-11111:1996	kl. I,II	-
4	Grys i żwir kruszony wg WT/MK-CZDP 84	kl. I,II; gat. 1,2	kl. I; gat. 1
5	Płasek wg PN-B-11113:1996	gat. 1,2	-
6	Wypełniacz mineralny:		
	a) wg PN-S-96504:1961 b) innego pochodzenia wg orzeczenia laboratorium drogowego	podstawowy, zastępczy pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego	podstawowy -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D 50/70	D 50/70
1) tylko pod względem ścieralności w bębnie kulowym, pozostałe cechy jak dla kl. I; gat. 1			
2) tylko dolomity kl. I, gat. 1 w ilości ≤ 50% m/m we frakcji grysowej w mieszance z innymi kruszywami, w ilości ≤ 100% m/m we frakcji piaskowej oraz kwarcyty i piaskowce bez ograniczenia ilościowego			

Agregat mineralny powinien składać się z frakcji z przedziału:
0/12,8 dla warstwy o grubości 5 cm wykonanej na jezdni wyznaczonym przez krzywe graniczne o rzędnych podanych w tablicy 2. Dokładny skład mieszanki powinien zostać

ustalony w drodze analizy laboratoryjnej, na podstawie badań próbek wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabelicy 3 w pozycjach 1÷6, a wykonana warstwa ścieralna w pozycjach 7÷9. Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien dostarczyć inspektorowi nadzoru do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych materiałów i próbek.

Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanki mineralnej do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm Zawartość asfaltu	Kategoria ruchu						
	KR 1-2			KR 3-6			
	Mieszanka mineralna, mm						
	0/20	0/16 lub 0/12,8	0/8 lub 0/6,3	0/20	0/20 ¹⁾	0/16	0/12,8
Przechodzi przez:							
20,0	100			100	100		
16,0	83+100	100		80+100	67+100	100	
12,8	66+93	85+100		67+85	52+80	83+100	100
9,6	61+88	70+100		60+74	40+67	70+88	75+100
8,0	53+83	62+94	100	54+67	30+50	61+78	68+89
6,3	48+79	56+87	82+100	48+60	22+40	56+70	57+75
4,0	40+70	45+76	60+100	40+50	21+37	43+58	48+60
2,0	30+60	35+64	40+70	28+38	21+36	30+42	35+48
(zawartość frakcji grysowej)	(40+70)	(36+65)	(30+60)	(62+72)	(64+79)	(58+70)	(52+64)
0,85	22+46	26+50	27+52	20+28	20+35	18+28	25+36
0,42	17+36	20+39	21+40	13+20	17+30	12+20	18+27
0,30	15+31	17+33	17+34	11+18	15+28	10+18	16+23
0,18	11+22	13+24	13+25	7+12	14+23	9+14	12+17
0,15	10+21	12+22	12+22	6+11	11+22	8+12	11+15
0,075	6+9	7+11	8+12	5+7	10+15	6+9	7+9
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno- asfaltowej, %,m/m	5,0÷6,5	5,0÷6,5	5,5÷6,8	4,5÷5,6	4,3÷5,4	4,8÷6,0	4,8÷6,5

16.2. Transport i rozkładanie

Mieszankę betonu asfaltowego należy przewozić pojazdami samowyladowczymi wyposażonymi w pokrowce brezentowe. W czasie transportu mieszanka powinna być przykryta pokrowcem. Czas transportu od załadunku do rozładunku nie powinien przekraczać 2 godzin z jednoczesnym spełnieniem warunku zachowania temperatury wbudowania. Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z asfaltem D 50/70 140°C - 170°C

Podłoże pod warstwę wiążącą z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe.

Nierówności podłoża pod warstwę ścieralną nie powinny być większe od 9 mm na warstwie wiążącej jezdni dróg.

Warstwę wiążącą należy oczyścić i skropić asfaltem na gorąco w ilości 0,4 kg/m², a krawężniki i urządzenia obce posmarować asfaltem na gorąco. Warstwa ścieralna może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od +5°C. Nie dopuszcza się układania tej warstwy podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy, z utrzymywaniem niweloty zgodnie z dokumentacją projektową, na całej szerokości jezdni. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się za pomocą wálca na kołach ogumionych, z wykończeniem wálcem gładkim, bez wibrowania. Zagęszczanie mieszanki należy wykonywać od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż 130°C (dla asfaltu D 50/70).

Zaleca się, aby cała warstwa ścierna została ułożona w ciągu jednego dnia. Gdyby okazało się to niemożliwe, złącze poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinno być równo obciążone, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem. Złącze to powinno być o przynajmniej 15 cm przesunięte w stosunku do złącza w warstwie wiążącej i nie znajdować się na złączu poprzecznym brytów geokompozytu.

15.3. Kontrola i odbiór robót

Przed przystąpieniem do robót wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki inspektorowi nadzoru do akceptacji. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tabelicy 4.

Wyniki powinny spełniać wymagania podane w punkcie 15.1. oraz tabelicy 3.

Tabela 3. Wymagania wobec warstwy ściernalnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8; 0/16; 0/20	0/16; 0/20; 0/25
2	Moduł sztywności pelzania, MPa	nie wymaga się	≥16,0
3	Stabilność wg Marshalla w temp. 60°C, kN	≥ 8,0	≥ 11,0
4	Odształcenie wg Marshalla w temp. 60°C, mm	2,0÷5,0	1,5÷4,0
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, zagęszczonych 2 x 75 uderzeń, % v/v	4,5÷8,0	4,5÷8,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbce Marshalla, %	65,0÷80,0	≤ 75,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu, w cm		
	- 0/12,8	3,5÷5,0	-
	- 0/16	4,0÷6,0	4,0÷6,0
	- 0/20	6,0÷8,0	6,0÷8,0
	- 0/25	-	7,0÷10,0
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥98,0	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	5,0÷9,0	5,0÷9,0

Tablica 4. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów podczas wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań, minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej
1	Uziarnienie mieszanki mineralnej	2 próbki
2	Skład mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	1 próbka przy produkcji do 500 Mg 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg
3	Właściwości asfaltu	dla każdej dostawy (cysterny)
4	Właściwości wypełniacza	1 na 100 Mg
5	Właściwości kruszywa	1 na 200 Mg i przy każdej zmianie
6	Temperatura składników mieszanki mineralno-asfaltowej	dozór ciągły
7	Temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej	każdy pojazd przy załadunku i w czasie wbudowywania
8	Wygląd mieszanki mineralno-asfaltowej	jw.
9	Właściwości próbek mieszanki mineralno-asfaltowej pobranej w wytwórni	jeden raz dziennie

Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego przedstawiono w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Badana cecha	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	2 razy na odcinku drogi o długości 1 km
2	Równość podłużna warstwy	każdy pas ruchu planografem lub łąką co 10 m
3	Równość poprzeczna warstwy	nie rzadziej niż co 5m
4	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
5	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
6	Ukształtowanie osi w planie	
7	Grubość warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
8	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
9	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
10	Wygląd warstwy	ocena ciągła
11	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o powierzchni do 3000 m ²
12	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej

krawężnikiem w nowej konstrukcji nawierzchni, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy na niej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

Nierówności podłużne i poprzeczne warstw ścieralnej z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [11] nie powinny być większe od 6 mm

Spadki poprzeczne warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5\%$.

Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją 5 cm.

Grubość warstwy ścieralnej należy sprawdzić na każdym wlocie. Rzędne wierzchu warstwy ścieralnej należy sprawdzać metodą niwelacji geodezyjnej w przekrojach oddalonych od siebie o 20 m przy krawędziach i w osi jezdni. Grubość nie powinna odbiegać od projektowanej o więcej niż $\pm 0,5$ cm, a rzędne wierzchu nie więcej niż +1 cm. Warstwa ścieralna powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Ponadto przy odbiorze końcowym należy wykonać ocenę równości podłużnej (jedną z metod), równości poprzecznej oraz własności przeciwpoślizgowych nawierzchni jezdni w sposób podany w Rozporządzeniu Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakimi powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. Nr 43/1999, poz. 430), Załącznik nr 6. Pomiary własności przeciwpoślizgowych należy powtórzyć po dwóch miesiącach od oddania drogi do użytku.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową i niniejszymi specyfikacjami technicznymi, jeżeli wszystkie pomiary i badania dały wyniki pozytywne.

16. Przepusty pod wlotami dróg podporządkowanych, przedłużenie istniejących przepustów pod drogą 28574

Nowe przepusty pod wlotami dróg podporządkowanych ujęte w studnie żelbetowe należy wykonać z rur żelbetowych o średnicy wewnętrznej 50 cm. Stosować rury kielichowe z uszczelką gumową. Kielichy dodatkowo uszczelnić od zewnątrz zaprawą cementową. Rury WIPRO przed ułożeniem należy zaizolować przez dwukrotne smarowania abizolem lub odpowiadającym mu preparatem. Przepusty układać na ławie z pospółki o grubości 15 cm, z podbiciem. Przepusty przedstawić inspektorowi nadzoru do odbioru przed zakryciem. Zasypać warstwami piasku po 20 cm, bez kamieni, z zgęszczeniem do wskaźnika 1,0.

Wloty rowów oraz istniejących przepustów pod drogą nr w miejscu określonym w dokumentacji projektowej, należy wykonać studnie z kręgów żelbetowych średnicy 150 cm z włazem żeliwnym. Przed otworem studni do którego ujęto rów wykonać korytko betowe z betonu B20 grubości 20 cm na warstwie chudego betonu 15 cm. Dno oraz skarpy rowu przed korytkiem zabezpieczyć płytami betonowymi 50x50x7 ułożonymi na podsypce cementowo-piaskowej 1:3 z wypełnieniem spoin zaprawą cementową M7. Otwór studni zabezpieczyć kratką stalową. Połączenie studni pod wlotami dróg dojazdowych wykonać z przepustów żelbetowych 500 mm.

Przedłużenie istniejących przepustów należy wykonać z rur PEHD średnicy 60 cm i 80 cm ujętych w studnie żelbetowe 150-200 cm (zgodnie z projektem).

Wykop należy wykonać mechanicznie z godnie z dokumentacją projektową. Warstwa gruntu grubości co najmniej 20 cm od projektowanego dna wykopu powinna być pozostawiona do usunięcia ręcznie. Dno wykopu powinno być wyrównane z dokładnością do 2 cm. Ponadto musi mieć nadany spadek podłużny zgodny z pochyleniem projektowanego przepustu. Wykop w trakcie prowadzenia robót należy zabezpieczyć poprzez stosowanie zgodnych z dokumentacją nachyleń skarp.

Podłoże znajdujące się bezpośrednio pod przepustem musi być wykonane z materiału mrozoodpornego. Dla zabezpieczenia przepustu należy wykonać dodatkowo na dnie wykopu warstwę odcinającą z geowłókniny. Na podsypkę należy używać pospółki o maksymalnej średnicy ziaren kruszywa 20 mm. Grubość podsypki wynosi 30 cm. Górna warstwa podsypki musi być równa. Podsypkę należy zagęścić do uzyskania wskaźnika zagęszczenia 0,98 wg Proctora normalnego. Podsypka piaskowa frakcji 0-20 mm powinna być ułożona tak, aby jej górna warstwa o grubości równej wysokości karbu była luźna i karby rury mogły swobodnie się w niej zagłębić.

Na zasypkę przepustu należy zastosować mieszankę żwirowo – piaskową o frakcji 0-32 mm i o nierównomiernym uziarnieniu ($D > 5$). Wymagane jest, aby maksymalna średnica ziaren kruszywa układanego bezpośrednio na rurze nie przekraczała wielkości skoku karbu zewnętrznego. Szczególnie starannie należy wykonać zasypkę bezpośrednio wspierającą przepust, w obszarze ograniczonym ówmiarką koła. Materiał na zasypkę w tym obszarze musi mieć takie same parametry jak podsypka pod przepustem. Zasypkę należy wykonywać warstwami co 30 cm. Poza przestrzenią przylegającą bezpośrednio do przepustu w zakresie wymienionym wyżej, której stawiane są odmienne wymagania, największe dopuszczalne cząstki wypełnienia nie mogą przekraczać 2/3 grubości warstwy po zagęszczeniu. Nie dopuszcza się również grud, zbryleń, zamrożonego gruntu. Zaleceń tych należy bezwzględnie przestrzegać na głębokości od niwelety nawierzchni do rzędnej dna wykopu. Stopień zagęszczenia wg Proctora normalnego powinien zawierać się w przedziale 0,95-1.

Właściwości fizyko-mechaniczne jakimi powinny odpowiadać rury z polietylenu:

L.p.	Właściwości	Norma	Jednostka	Wymagana wartość
1.	Szywność przy deformacji rury w wielkości 3% nominalnej średnicy	ISO 9969:1994(E)	kPa	8
2.	Odporność na przebicie	SS 3619 metoda B-50	mm	1,100
3.	Wytrzymałość na 30% deformację nominalnej średnicy wewnętrznej rury	SS 3632	-	bez uszkodzeń

Właściwości polietylenu powinny spełniać ISO/TR10358 i charakteryzować się:

- dobrą odpornością na działanie roztworu soli NaCl,
- dobrą odpornością na oleje mineralne,
- ograniczoną odpornością na działanie benzyny.

Kręgi żelbetowe, dno studni oraz płyta pokrywowa powinny być wykonane z betonu klasy nie niższej niż B 20. Kręgi przeznaczone na studnię, do której wprowadza się wodę powierzchniową z rowu powinny być „typu II” wg BN-86/8971-08 [7], z gniazdami na stopnie. Powierzchnie kręgów powinny być gładkie, jednolite, bez rys, pęknięć, ubytków i rozwarstwień. Naddatki betonu na powierzchniach roboczych elementu złącza są niedopuszczalne. Prostopadłość czoła mierzona różnicą wysokości kręgu powinna wynosić ± 5 mm. Krąg badany pod ciśnieniem 0,5 MPa nie powinien wykazywać przecieków wody. Dopuszcza się zawilgocenie zewnętrznej powierzchni kręgu, jednak bez występowania widocznych kropel.

Składowanie kręgów powinno odbywać się na terenie utwardzonym z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Składowanie na wyrównanym gruncie nieutwardzonym jest możliwe, jeśli naciski przekazywane na grunt nie przekroczą 0,5 MPa. Kręgi mogą być składowane, z zapewnieniem stateczności, w pozycji wbudowania (wielowarstwowo do

wysokości 1,8 m) bez podkładów lub prostopadle do pozycji wbudowania (jednowarstwowo) z zabezpieczeniem przed przesunięciem.

Rury, należy przechowywać tak, aby nie uległy mechanicznemu uszkodzeniu.

Podłoże, na którym składowane są rury musi być równe, tak aby rura spoczywała na całej długości. Rury można składować warstwowo. Wysokość nie może przekraczać 3,2 m. Można stosować podpórki drewniane lub metalowe zapobiegające przemieszczaniu się rur. Kształt podpórek musi być taki, by nie występował zbyt duży nacisk na sąsiednie warstwy rur, mogący spowodować ich uszkodzenie. W przypadku niestosowania podpórek zaleca się układać kolejne warstwy prostopadle względem siebie

Wykonawca powinien dysponować następującym, sprawnym technicznie, sprzętem dowolnego typu, pod warunkiem zaakceptowania go przez Inspektora nadzoru:

- a) koparką do mechanicznego wykonania wykopu pod studnię,
- b) żurawiem samochodowym o udźwigu do 4 t, do ustawiania kręgów studni w gotowym wykopie,
- c) innym, jak: ubijakami ręcznymi, sprzętem do transportu kręgów

Studnie oraz przepusty należy posadzić w przygotowanym wykopie. Studnie i przepusty przedstawić inspektorowi nadzoru do odbioru przed zakryciem. Zasypać warstwami piasku po 20 cm, bez kamieni, z zagęszczeniem do wskaźnika 1,0.

17. Zieleńce

17.1 Zakładanie zieleńców

Zakładając zieleńce należy przestrzegać następujących zaleceń:

- teren pod zieleńce musi być oczyszczony z gruzu i zanieczyszczeń, wyrównany i splantowany, a jego powierzchnia obniżona w stosunku do projektowanej o około 10 cm,
- teren pod zieleńce należy pokryć ziemią urodzajną, która powinna zostać rozścielona równą warstwą grubości 10 cm i wymieszana z torfem lub kompostem i nawozami mineralnymi oraz starannie wyrównana; ziemia urodzajna nie może być zagruzowana, przerośnięta korzeniami, zasolona lub zanieczyszczona chemicznie,
- przed siewem nasion trawy ziemię należy wałować wałem gładkim,
- siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
- okres siania – najlepiej wiosną, najpóźniej do połowy września,
- należy wysłać mieszankę nasion traw w ilości od 3 kg na 100 m²,
- przykrycie nasion – przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,
- po wysiewie nasion ziemia powinna być wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody; jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego,
- przy siewie w okresie suchym powierzchnię zieleńca należy zraszać.

17.2. Pielęgnacja zieleńców

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji zieleńców jest koszenie:

- pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm,
- następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała 10 do 12 cm,
- ostatnie, przedzimowe koszenie trawników powinno być wykonane w pierwszej połowie października,

- chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie; środki chwastobójcze o selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od założenia zieleńca.

Zieleńce wymagają nawożenia mineralnego – około 3 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

- wiosną trawnik wymaga mieszanki z przewagą azotu,
- od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
- ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu lecz tylko fosfor i potas.