

CZĘŚĆ II (S-03 do S-04)

SPIS TREŚCI:

S-03	KANALIZACJA DESZCZOWA.....	36
20.	WSTĘP.....	36
a.	Zakres robót objętych ST.....	36
b.	Określenia podstawowe.....	36
c.	Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacyjnych.....	36
21.	Materiały.....	37
a.	Materiały.....	37
22.	WYKONANIE ROBÓT.....	37
a.	Roboty przygotowawcze.....	38
b.	Roboty ziemne.....	38
c.	Roboty montażowe przewodów grawitacyjnych z rur pcv.....	38
d.	Studzienki rewizyjne.....	38
e.	Ochrona przed korozją.....	38
23.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	38
24.	PRZEPISY ZWIĄZANE.....	39
S-04	ROBOTY NAWIERZCHNIOWE.....	40
25.	ROBOTY ROZBIÓRKOWE ULIC.....	40
25.1.	Zakres robót.....	40
25.2.	Ogólne warunki dotyczące wykonania robót.....	40
26.	ODTWORZENIE PODBUDOWY.....	40
26.1.	Zakres robót.....	40
26.2.	Ogólne warunki wykonania robót.....	41
27.	ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DROGOWEJ.....	41
27.1.	PODBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE.....	41
	Kruszywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tablicy 1.....	41
27.1.1.	WYKONANIE ROBÓT.....	44
27.1.2.	Profilowanie i zagęszczenie podłoża.....	44
27.1.3.	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT.....	45
27.2.	NAWIERZCHNIA BITUMICZNA.....	47
28.	Przepisy związane.....	54

20. WSTĘP

a. Zakres robót objętych ST

Roboty omówione w ST mają zastosowanie do wykonania kanałów kanalizacji deszczowej z rur PCV oraz do studni rewizyjnych i wylotu do rowu, zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Roboty obejmują wykonanie wykopów w gruncie wraz z umocnieniem ścian wykopu: przygotowanie podłoża, wykonanie fundamentów pod studnie z ustawieniem i rozebraniem deskowania oraz pielęgnacją betonu, ułożenie rur, wykonanie studni rewizyjnych, zasypianie i zagęszczenie warstwami wykopu zgodnie z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

Rozwiązanie projektowe zawiera:

- grawitacyjny system odprowadzenia ścieków – rurociąg PCV 315 o długości 197,5 m.
- grawitacyjny system odprowadzenia ścieków (przyłącza do wpustów) – rurociąg PCV 160 o długości 57,0 m.

b. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami i Specyfikacją Techniczną S-00 „Wymagania ogólne”.

Kanalizacja ściekowa - sieć kanalizacyjna zewnętrzna wraz z przyłączami przeznaczona do odprowadzenia ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych.

Kanalizacja grawitacyjna - system kanalizacyjny, w którym przepływ ścieków następuje dzięki sile ciężkości.

Studzienka rewizyjna- obiekt na kanale przeznaczony do kontroli i eksploatacji kanałów, zlokalizowany na załamaniach osi kanału na planie, na zmianach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.

c. Dokumentacja robót montażowych sieci kanalizacyjnych.

Dokumentację montażową sieci stanowią:

- projekt budowlany opracowany zgodnie z rozp. MI z dn. 03.07.2003 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego (Dz.U. 2003, nr 120, poz. 1133) oraz Rozp. MI z 02.09.2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej,

specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz.U. 2004 r. nr 202, poz. 2072), pn.: „Projekt budowlano-wykonawczy na przebudowę kanalizacji deszczowej w ul. Kossaków w Świnoujściu,

- specyfikacja techniczna wykonania i odbioru robót,
- dokumenty świadczące o dopuszczeniu do obrotu i powszechnego lub jednostkowego zastosowania użytych wyrobów budowlanych, zgodnie z ustawą z dn. 16 kwietnia 2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz.U. 2004 Nr 92, poz. 881).

21. MATERIAŁY.

Materiały stosowane do budowy sieci kanalizacyjnej powinny mieć:

- oznakowanie znakiem CE co oznacza, że dokonano oceny ich zgodności ze zharmonizowaną normą europejską wprowadzoną do zbioru Polskich norm, z europejską aprobatą techniczną lub krajową specyfikacją techniczną państwa członkowskiego Unii Europejskiej lub Europejskiego Obszaru Gospodarczego, uznaną przez Komisję Europejską za zgodną z wymaganiami podstawowymi, lub
- deklarację zgodności z uznanymi regułami sztuki budowlanej wydaną przez producenta, jeżeli dotyczy ona wyrobu umieszczonego w wykazie wyrobów mających niewielkie znaczenie dla zdrowia i bezpieczeństwa określonym przez Komisję Europejską, lub
- oznakowanie znakiem budowlanym, co oznacza, że są to wyroby nie podlegające obowiązkowemu oznakowaniu CE, dla których dokonano oceny zgodności z Polską Normą lub aprobatą techniczną, bądź uznano za „regionalny wyrób budowlany”.

a. Materiały.

Podstawowe materiały to:

- rury PCV o śr. 160 i 315 mm SN.8, kl. S łączone na uszczelkę gumową,
- studnie rewizyjne połączeniowe betonowe \varnothing 1200 mm, kręgi łączone na uszczelkę gumową,
- studzienki ściekowe o śr. 450-500 mm łączone na uszczelkę gumową

Zarówno przy transporcie jak i składowaniu rur przestrzegać zaleceń producenta. Rury i kształtki z tworzy sztucznych chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą 40°C.

22. WYKONANIE ROBÓT

Wszystkie roboty należy wykonać zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Odbioru Sieci Kanalizacyjnej, wyd. przez Cobrti Instal, zeszyt nr 9, Dokumentacją Projektową oraz niniejszą specyfikacją.

Przed przystąpieniem do montażu sieci należy:

- dokonać geodezyjnego wytyczenia trasy rurociągu;

- wykonać wykopy z ewentualnym umocnieniem ich ścian zgodnie z PN-B-10736:1999;
- przygotować podłoże pod rurociąg zgodnie z dokumentacją.

a. Roboty przygotowawcze

Roboty przygotowawcze wykonać zgodnie z rozdz. S-01.

b. Roboty ziemne

Roboty ziemne wykonać zgodnie z rozdz. S-02 i normą PN-B-10736.

c. Roboty montażowe przewodów grawitacyjnych z rur pcv.

Przewody kanalizacyjne należy ułożyć zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej, norm i WTWiO.

Połączenia rur należy uszczelnić przez zastosowanie uszczeltek gumowych. Przestrzegać należy szczegółowych warunków podanych przez producenta rur.

d. Studzienki rewizyjne

Studzienki należy wykonać w punktach wskazanych w Dokumentacji Projektowej na odcinku kanalizacji grawitacyjnej. Na trasie występują szczelne studnie z kręgów betonowych łączonych na uszczelkę gumową o śr. 1200 mm z osadnikami o wys. 50 cm.

Studnie betonowe powinny być posadwione na fundamencie z betonu klasy B15 grubości 25 cm, ułożonym na podłożu z podsypki żwirowej grubości 7 cm i powinny spełniać wymagania określone w PN-B/10729:1999.

Ściany komór roboczych powinny być wewnątrz gładkie i nie tynkowane. Złącza prefabrykatów użytych do budowy powinny być zaspoinowane i zatarte na gładko. Włazy należy usytuować nad stopniami złączowymi, w odległości 0,10 m od krawędzi wewnętrznej ścian studzienek. Studzienki należy wyposażyć we włazy typu ciężkiego D-400. W części monolitycznej należy pozostawić otwory na wprowadzenie kanałów z wmontowanymi przejściami szczelnymi. Na tak wykonaną dolną część studzienki należy ułożyć kręgi żelbetowe, płytę pokrywową i właz kanałowy.

Styki kręgów należy połączyć na uszczelki gumowe. Odstęp stopni włazowych co 30 cm.

Pierwszy stopień w kominie powinien być stopniem skrzynkowym.

e. Ochrona przed korozją

Elementy metalowe jak stopnie złączowe należy oczyścić, zagruntować farbą podkładową cynkową oraz lakierem bitumicznym.

23. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w ST D-00. Szczegółowe tolerancje wykonania robót zawarte są w WTWiO zeszyt nr 9 i obejmują badania:

- zgodności usytuowania przewodów;
- prawidłowości wykonania połączeń;
- podłoża;
- szczelności przewodów.

Szczelność przewodów kanalizacyjnych grawitacyjnych wraz z podłączeniami i studniami należy zbadać zgodnie z zasadami określonymi w PN-EN 1610:2002.

24. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – prawo budowlane (Dz. U. z 2003 r., Nr 207, poz. 2016 z późn. zmian.)

Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 – prawo zamówień publicznych (Dz. U. nr 19, poz. 177 z późn. Zmian.)

Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 r. – o wyrobach budowlanych (Dz. U./ Nr 19, poz. 881)

Ustawa z dnia 7 czerwca 2001 r. – o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. nr 72, poz. 747)

Normy i warunki:

PN-B-10729	Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
PN-EN 1610:2002	Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych
PN-EN 752-2:2000	Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania.
PN-EN 476:2001	wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej.
PN-B-10736	Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
PN-69/B-06050	Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonywania i badania przy odbiorze.
PN-92/B-01707	Instalacje kanalizacyjne. Wymagania w projektowaniu.
PN-81/B-03020	Posadowienie bezpośrednie budowli.
Wymagania techniczne Cobot Instal - Zeszyt nr 9	- Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych

25. ROBOTY ROZBIÓRKOWE ULIC

25.1. Zakres robót

Roboty rozbiórkowe obejmują usunięcie z pasa jezdni po trasie projektowanej kanalizacji deszczowej, warstwy nawierzchni z mas mineralno – bitumicznych na podbudowie z tłucznią, nawierzchni z trylinki, z polbruku.

Zakres robót objętych dokumentacją przewiduje:

- rozebranie nawierzchni z asfaltu o grubości ok. 4 cm wraz z podbudową tłuczniową
- rozebranie podbudowy z trylinki i polbruku

Stan istniejącej nawierzchni jest zły, w niewielkim tylko stopniu możliwe będzie wykorzystanie materiałów z rozbiórki.

25.2. Ogólne warunki dotyczące wykonania robót

Powstały rumusz po rozebraniu nawierzchni bitumicznej należy wywieźć samochodami samowyładowczymi na wysypisko (odl. ok. 12 km.).

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały przeznaczone do ponownego wbudowania - do czasu gdy będą one potrzebne do wykonania robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniem, kradzieżą oraz zachowały swoją jakość.

Materiały nieprzydatne zdjęte przez Wykonawcę powinny być wywiezione przez Wykonawcę na odkład. Zapewnienie terenów na odkład należy do obowiązków Wykonawcy, przy czym wstępnie założono wywóz gruzu – do składowiska odpadów w Świnoujściu.

26. ODTWORZENIE POBUDOWY

26.1. Zakres robót

Roboty odtworzeniowe obejmują wykonanie podbudowy drogi w miejscach prowadzonych rozkopów pod budowę kanalizacji deszczowej na ul. Kossaków.

Zakres robót objętych SST zawiera wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie podbudowy i w szczególności obejmuje:

- wykonanie koryta z ręcznym wyprofilowaniem dna i mechanicznym zagęszczeniem podłoża,
- ułożenie podbudowy – z tłucznią,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych nośności i zagęszczenia warstw.

26.2. Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca może przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża dopiero po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykonaniem elementów odwodnienia i instalacji urządzeń podziemnych.

27. ODTWORZENIE NAWIERZCHNI DROGOWEJ

W związku z tym, iż zakres prac dotyczy jedynie odtworzenia warstw konstrukcyjnych nawierzchni w obrębie wykopów prace należy wykonać zgodnie z wytycznymi decyzji zarządcy drogi określonymi w zezwoleniu na zajęcie pasa drogowego na czas trwania robót. W niniejszej ST podano standardowe wymagania wykonywania robót.

Zakres robót zasadniczych.

- odtworzenie podbudowy z tłucznia o gr. 30 cm
 - odtworzenie (uzupełnienie) nawierzchni bitumicznej mieszankami mineralno-asfaltowymi
- warstwa wiążąca gr. 4cm,
warstwa ścierna gr. 4cm,

27.1. POBUDOWA Z KRUSZYWA ŁAMANEGO STABILIZOWANEGO MECHANICZNIE

Materiałem do wykonania podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie powinno być kruszywo łamane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziarn żwiru większych od 8 mm. Kruszywo powinno być jednorodne, bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

Do wykonania podbudowy należy stosować kruszywo łamane niesortowane o uziarnieniu 0-63 mm.

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna leżeć pomiędzy krzywymi granicznymi podanymi w tabelicy 1.

Tablica 1. Krzywe graniczne uziarnienia kruszywa

Sito kwadratowe, mm	Przechodzi przez sito, %
# 63	100
31,5	78-100
16	58-87
8	42-70
4	30-54
2	21-41
0,5	10-23
0,075	3-10

Kruszywo łamane klasy minimum II i gatunku minimum 2 wg PN-B-1112/96 powinno spełniać wymagania podane w tablicy 2, 3 i 4.

Tablica 2. Wymagania dla miata, piasku łamanego i mieszanki drobnej granulowanej

Lp.	Właściwości	Wymagania (% m/m.)		
		miat	piasek łamany	mieszanka drobna granulowana
1	2	3	4	5
1	Skład ziarnowy	-	-	15
	a) zawartość frakcji (2.0-4.0) mm powyżej	20	15	15
	b) zawartość nadziarna, nie więcej niż			
	c) wskaźnik piaskowy, większy niż:	20	65	65
	dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych	20	55	55
	dla kruszywa ze skał osadowych, z wyjątkiem wapieni	20	40	40
	dla kruszywa z wapieni			
2	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,5	0,1	0,1
3	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa		

Tablica 3. Wymagania dla kłińca, tłucznia, niesortu, gysu:

Lp.	Właściwości	Wymagania (% m/m.)
1	2	3
1	Ścieralność w bębnie Los Angeles * a) po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: dla kłińca dla tłucznia dla niesortu dla gysu b) po 1/5 pełnej liczbie obrotów, w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	40 35 40 35 30
2	Nasiąkliwość nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych frakcja (4-6,3) mm frakcja powyżej 6,3 mm oraz dla kłińca b) dla kruszywa ze skał osadowych	2,0 2,0 3,0
3	Mrozoodporność, nie więcej niż: a) dla kruszywa ze skał magmowych i przeobrażonych b) dla kruszywa ze skał osadowych	4,0 5,0
4	Mrozoodporność wg zmodyfikowanej metody bezpośredniej, nie więcej niż: dla kłińca i gysu dla pozostałych rodzajów kruszywa	30 -
5	Zawartość ziaren nieforemnych dla tłucznia dla gysu	40 30

*- zmiany wg „Komunikat- nowe normy” NR 11-1996. Polskie normy/ normy europejskie w wersji polskiej.

Tablica 4. Wymagania dla niesortu:

Lp.	Właściwości	Wymagania (% m/m)
-----	-------------	-------------------

1	2	3
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm	3-10
2	Wskaźnik piaskowy, nie większy niż	40
3	Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż	0,1
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych	barwa nie ciemniejsza niż wzorcowa

27.1.1. WYKONANIE ROBÓT

Do zwilżenia kruszywa należy stosować wodę czystą.

Mieszanek kruszywa należy rozkładać warstwą o grubości 25 cm po zagęszczeniu. Układana warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Rozpoczęcie budowy następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez Inspektora Nadzoru poprzedniej.

27.1.2. Profilowanie i zagęszczenie podłoża

Wykonawca może przystąpić do wykonywania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża po zakończeniu i odebraniu robót związanych z wykazaniem elementów uzbrojenia terenu i bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni.

W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni. Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń. Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu wymaganych, wynikających z parametrów istniejącej nawierzchni, rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż wymagane rzędne podłoża.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 7. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12.

Tablica 7. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa	Minimalna wartość I_s dla dróg innych niż autostrady i drogi ekspresowe
--------	---

korpusu	Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górną warstwę o grubości 20 cm	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	0,97

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

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

Jeżeli po wykonaniu robót związanych z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża nastąpi przerwa w robotach i Wykonawca nie przystąpi natychmiast do układania warstw nawierzchni, to powinien on zabezpieczyć podłoże przed nadmiernym zawilgoceniem, na przykład przez rozłożenie folii lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu. Po osuszeniu podłoża Inżynier oceni jego stan i ewentualnie zaleci wykonanie niezbędnych napraw. Jeżeli zawilgocenie nastąpiło wskutek zaniedbania Wykonawcy, to naprawę wykona on na własny koszt.

Po końcowym wyprofilowaniu warstwy kruszywa należy przystąpić do jej zagęszczenia. Jakkolwiek nierówności lub zagłębienia powstałe w czasie zagęszczenia powinny być wyrównane przez spulchnienie warstw kruszywa i dodanie lub usunięcie materiału aż do otrzymania równej powierzchni. Zagęszczanie powinno postępować stopniowo od zewnętrznej do wewnętrznej krawędzi podbudowy. Kontrolę zagęszczenia ułożonej warstwy należy przeprowadzić metodą Proctora wg PN-88/B-04481 (metoda II).

Wskaźnik zagęszczenia nie może być mniejszy od 1.

27.1.3. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw na reprezentatywnych próbkach. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w tablicy 1, 2, 3, a wyniki należy przedstawić Inspektorowi Nadzoru do zaakceptowania.

Badania w czasie budowy

Rodzaj i częstotliwość badań kontrolnych w czasie robót podano w tablicy 5.

Tablica 5. Częstotliwość badań kontrolnych w czasie budowy warstwy podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań	Maksymalna powierzchnia podbudowy przypadająca na jedno badanie (m ²)
1	Uziarnienie kruszywa	5	200
2	Wilgotność kruszywa	5	200
3	Zagęszczenie warstwy	co najmniej 2 badania na 400 m ²	
4	Zawartość zanieczyszczeń obcych	5	200

Badania właściwości kruszywa

Uziarnienie kruszywa i zawartość zanieczyszczeń obcych należy sprawdzać na próbkach pobranych w sposób losowy z rozłożonej warstwy przed jej zagęszczeniem. Badania pełne kruszywa obejmujące ocenę wszystkich właściwości powinny być przeprowadzone przez Wykonawcę w przypadku zmiany źródła poboru materiałów w czasie robót i w innych przypadkach określonych przez Inspektora Nadzoru.

Badania i pomiary wykonanej podbudowy

Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna wynosić nie mniej niż 30 cm.

Grubość warstwy należy mierzyć po jej zagęszczeniu:

- podczas budowy w dwóch losowo wybranych punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 200 m² i co 20 m
- przed odbiorem w dwóch punktach lecz nie rzadziej niż raz na 200 m².

Dopuszczalne odchyłki od grubości projektowanej nie powinny przekraczać $\pm 10\%$.

Równość podbudowy

Równość podłużną podbudowy należy mierzyć planografem w sposób ciągły lub 2 metrową łata, co 20 m. Równość poprzeczną podbudowy należy mierzyć 2 metrową łata, co 20 m. Nierówności podbudowy nie powinny przekraczać 12 mm.

Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Pomiar spadków poprzecznych należy przeprowadzać 5 razy, a ponadto na początku, w środku i na końcu łuku poziomego oraz na początku i końcu krzywej przejściowej. Dopuszczalne różnice w stosunku do wartości projektowanych nie powinny przekraczać więcej niż $\pm 0,5\%$.

Nośność i zagęszczenie warstw

Należy wykonać pomiary nośności i zagęszczenia podbudowy z kruszywa wg metody obciążeń płytowych zgodnie z BN-64/8931-02 lub metodą ugięć sprężystych zgodnie z BN-70/8931-06.

Kategoria ruchu	Maksymalne dopuszczalne ugięcie sprężyste (mm) pod kołem o nacisku 50 kN /40 kN	Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm (MPa)		Wymagany stosunek $M_{E1} : M_{E2}$
		pierwotny M_{E1}	wtórny M_{E2}	
KR 3	1,30 /1,00/	100	170	< 2,2

27.2. NAWIERZCHNIA BITUMICZNA

Przed przystąpieniem do robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i próbki materiałów pobrane w obecności Inżyniera.

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej polega na:

- doborze składników mieszanki,
- doborze optymalnej ilości asfaltu,
- określeniu jej właściwości i porównaniu wyników z założeniami projektowymi.

Krzywa uziarnienia mieszanki mineralnej powinna mieścić się w polu dobrego uziarnienia wyznaczonego przez krzywe graniczne.

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 8.

Tablica 8. 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÷87	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 gryso- wej)	(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 mie- szance mine- ralno-asfalta- wej, %, 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
1) mieszanka o uziarnieniu nieciągłym; uziarnienie nietypowe dla betonu asfaltowego							

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Wykonana warstwa ścieralna z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabelicy 9.

Tablica 9. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych oraz warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/6,3; 0/8; 0/12,8; 0/16; 0/20	0/12,8; 0/16; 0/20
2	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	≥ 14,0
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60° C, kN	≥ 5,5 ²⁾	≥ 10,0 ³⁾

4	Odształcenie wg Marshalla w temp. 60° C, mm	2,0÷5,0	2,0÷4,5
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla, % v/v	1,5÷4,5	2,0÷4,0
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	75,0÷90,0	78,0÷86,0
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm	1,5÷4,0	
	- 0/6,3	2,0÷4,0	3,5÷5,0
	- 0/8	3,5÷5,0	4,0÷5,0
	- 0/12,8	4,0÷5,0	5,0÷7,0
	- 0/16	5,0÷7,0	
	- 0/20		
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	≥ 98,0	≥ 98,0
9	Wolna przestrzeń w warstwie, v/v	1,5÷5,0	2,0÷5,0
1) oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48			
2) próbki zagęszczone 2 x 50 uderzeń			
3) próbki zagęszczone 2 x 75 uderzeń			

Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 10.

Tablica 10. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej 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	64÷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)
	20÷40	20÷40	25÷45	16÷30	16÷30	20÷33
0,85	13÷30	14÷29	18÷38	10÷22	9÷22	13÷25
0,42	10÷25	11÷24	15÷35	9÷19	8÷20	10÷21
0,30	6÷17	8÷17	11÷27	6÷14	5÷15	9÷16
0,18	5÷15	7÷15	9÷25	5÷13	5÷14	6÷14
0,15	3÷7	3÷8	3÷9	4÷6	4÷7	5÷8
0,075						
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, % m/m	4,3÷5,8	4,3÷5,8	4,5÷6,0	4,0÷5,5	4,0÷5,5	4,3÷5,8

- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Kruszywo powinno być wysuszone i tak podgrzane, aby mieszanka mineralna po dodaniu wypełniacza uzyskała właściwą temperaturę. Maksymalna temperatura gorącego kruszywa nie powinna być wyższa o więcej niż 30° C od maksymalnej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej.

Minimalna i maksymalna temperatura mieszanki mineralno-asfaltowej powinna wynosić:

- z D 50 140° C ÷ 170° C

- z D 70 135° C ÷ 165° C

- z D 100 130° C ÷ 160° C

- z polimeroasfalem - wg wskazań producenta polimeroasfaltu.

Mieszanka mineralno-asfaltowa przegrzana oraz o temperaturze niższej od wymaganej powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny i podlega utylizacji.

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta. Nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe nie powinny być większe od podanych w tabelicy 12.

Tablica 12. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwy asfaltowe, mm

Lp.	Drogi i place	Podłoże pod warstwę	
		ścieralną	wiązącą
1	Drogi klasy I, II i III	6	9
2	Drogi klasy IV i V	9	12
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	12	15

W przypadku gdy nierówności podłoża są większe od podanych w tabelicy 9, podłoże należy wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfalem upłynnionym.

Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfalem lub materiałem uszczelniającym, zaakceptowanym przez Inżyniera.

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfalem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji asfaltowej lub upłynniacza dla asfaltowej warstwy wiążącej i ścieralnej powinny wynosić 0,1 ± 0,3 kg/m².

Warstwa nawierzchni z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5° C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanek mineralno-asfaltowych jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności Inżyniera kontrolnej produkcji w postaci próbnego zarobu.

W pierwszej kolejności należy wykonać próbną zarob na sucho, tj. bez udziału asfaltu, w celu kontroli dozowania kruszywa i zgodności składu granulometrycznego z projektowaną krzywą uziarnienia. Próbkę mieszanki mineralnej należy pobrać po opróżnieniu zawartości mieszalnika.

Po sprawdzeniu składu granulometrycznego mieszanki mineralnej, należy wykonać pełny zarob próbną z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w receptce. Sprawdzenie zawartości asfaltu w mieszance określa się wykonując ekstrakcję.

Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego powinny być zawarte w granicach podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Tolerancje zawartości składników mieszanki mineralno-asfaltowej względem składu zaprojektowanego przy badaniu pojedynczej próbki metodą ekstrakcji, % m/m.

Lp	Składniki mieszanki mineralno-asfaltowej	Mieszanki mineralno-asfaltowe do nawierzchni dróg o kategorii ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Ziarna pozostające na sitach o oczkach # (mm): 31,5; 25,0; 20,0; 16,0; 12,8; 9,6; 8,0; 6,3; 4,0; 2,0	± 5,0	± 4,0
2	0,85; 0,42; 0,30; 0,18; 0,15; 0,075	± 3,0	± 2,0
3	Ziarna przechodzące przez sito o oczkach # (mm) 0,075	± 2,0	± 1,5
4	Asfalt	± 0,5	± 0,3

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z niniejszą ST.

Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku próbnym.

Początkowa temperatura mieszanki w czasie zagęszczania powinna wynosić nie mniej niż:

- dla asfaltu D 50 135° C,
- dla asfaltu D 70 125° C,
- dla asfaltu D 100 120° C,

- dla polimeroasfaltu - wg wskazań producenta polimeroasfaltów.

Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi. Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 6 i 8.

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równolegle lub prostopadle do osi drogi.

Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza, wypełniacza oraz kruszyw przeznaczonych do produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi do akceptacji.

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu w ilości min. 2 próbki na dziennej działce roboczej. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej należy przeprowadzić w oparciu o 1 próbkę przy produkcji do 500 Mg lub 2 próbki przy produkcji ponad 500 Mg. Badanie polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 10.

Właściwości asfaltu należy określić dla każdej cystemy, wypełniacza na każde 100 Mg zużytego wypełniacza, kruszywa z częstotliwością 1 na 200 Mg i przy każdej zmianie.

Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej należy prowadzić w sposób ciągły. Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać dla każdego pojazdu przy załadunku i w czasie wbudowywania. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ} \text{C}$.

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej należy wykonać dla każdego pojazdu przy załadunku i w czasie wbudowywania. Polega ono na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać jeden raz dziennie na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla.

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy mierzyć 2 razy na odcinku drogi o długości 1 km i powinna być ona zgodna z istniejącą, z tolerancją $\pm 5 \text{ cm}$. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem lub opornikiem 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 z betonu asfaltowego mierzyć należy 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km wg BN-68/8931-04 i nie powinny być one większe od podanych w tablicy 14.

Tablica 14. Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych, mm

Lp.	Drogi i place	Warstwa ścieralna	Warstwa wiążąca
1	Drogi klasy I, II, III	4	6
2	Drogi klasy IV i V	6	9
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	9	12

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach należy mierzyć 10 razy na odcinku drogi o długości 1 km i powinny być one zgodne z istniejącymi, z tolerancją $\pm 0,5$ %. Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z wymaganymi, wynikającymi z parametrów istniejącej nawierzchni, z tolerancją ± 1 cm. Oś warstwy w planie powinna być usytuowana zgodnie z wymaganiami, wynikającymi z parametrów istniejącej nawierzchni, z tolerancją ± 5 cm. Grubość warstwy należy mierzyć 3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m i powinna być ona zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %.

Złącza w nawierzchni należy oceniać na całej długości złącza i powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi. Złącza w konstrukcji wielowarstwowej powinny być przesunięte względem siebie co najmniej o 15 cm. Złącza powinny być całkowicie związane, a przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Krawędź i obramowanie warstwy należy oceniać i mierzyć na całej długości. Warstwa ścieralna przy opornikach drogowych i urządzeniach w jezdni powinna wystawać 3÷5 mm ponad ich powierzchnię. Warstwy bez oporników powinny być równo obcięte lub wyprofilowane oraz pokryte asfaltem.

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego należy oceniać w sposób ciągły. Warstwa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie należy badać pobierając 2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m.

28. PRZEPISY ZWIĄZANE.

- PN-B-04115 Materiały kamienne. Oznaczanie wytrzymałości kamienia na uderzenie
 PN-B-11100 Materiały kamienne. Kostka drogowa.
 PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw.
 BN-84/6774-02Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne/ łamane do nawierzchni drogowej.
 PN-S-06100 Drogi samochodowe. Nawierzchnie z kostki kamiennej. Warunki techniczne.
 BN-68/8931-04Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata.
 PN-S-04001:1967 Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania
 PN-B-11111:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.
 Żwir i mieszanka
 PN-B-11112:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
 PN-B-11113:1996 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.
 Piasek