

SPECYFIKACJA TECHNICZNA

ST-01.06.

ROBOTY DROGOWE

Kod CPV

45233000-9 Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania dróg oraz
wykonania nawierzchni dróg

45233142-6 Roboty w zakresie naprawy dróg

ST- 01.06. ROBOTY DROGOWE

1. WSTĘP

Ogólne wymagania podano w ST 00.00. "Wymagania ogólne"

1.1. Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru nawierzchni dróg związanych realizacją inwestycji pod nazwą:

„Kanalizacja sanitarna dla wsi Komarno”

1.2. Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna ma zastosowanie jako dokument przetargowy i kontraktowy przy Robotach wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres Robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót w czasie budowy i odtwarzania dróg i chodników o konstrukcjach i nawierzchniach jak niżej

Odtworzenia nawierzchni:

1.3.1. Nawierzchnie z płyt betonowych odtworzenie całą szerokością drogi ~3 m (płyty z odzysku w 80%) wraz z podbudową o warstwach konstrukcyjnych:

- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- wykonanie warstwy odcinającej z pospółki gr. 10 cm,
- ułożenie nawierzchni z płyt betonowych

1.3.2. Nawierzchni z kostki betonowej wraz z pełną podbudową o warstwach konstrukcyjnych:

- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- wykonanie warstwy odcinającej z pospółki gr. 15 cm,
- wykonanie warstw konstrukcyjnych z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie o grubości 15 cm (warstwa dolna 10 cm, warstwa górna 5 cm),
- kostka betonowa w 80% z odzysku.

1.3.3. Nawierzchni z płytek betonowych wraz z pełną podbudową o warstwach konstrukcyjnych:

- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- wykonanie warstwy odcinającej z pospółki gr. 15 cm,
- wykonanie warstw konstrukcyjnych z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie o grubości 12 cm (warstwa dolna 8 cm, warstwa górna 4 cm),

Tytuł inwestycji:	<i>„Kanalizacja sanitarna dla wsi Komarno”</i> Opracowanie : BUDO-TECH Gryfów śląski 2010	Strona - 73 -
-------------------	--	----------------------

- płytki betonowe w 80% z odzysku.

1.3.4. Nawierzchni z kostki kamiennej wraz z pełną podbudową o warstwach konstrukcyjnych:

- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- wykonanie warstwy odcinającej z pospółki gr. 15 cm,
- wykonanie warstw konstrukcyjnych z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie o grubości 15 cm (warstwa dolna 10 cm, warstwa górna 5 cm),
- kostka kamienna z odzysku

1.3.5. Drogi o nawierzchni tłuczniowej wraz z pełną podbudową o warstwach konstrukcyjnych:

- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- wykonanie warstwy odcinającej z pospółki gr. 15 cm,
- wykonanie warstw konstrukcyjnych z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie o grubości 20 cm (warstwa dolna 13 cm, warstwa górna 7 cm).

1.3.6. Drogi o nawierzchni gruntowej odtworzenie szerokością 3,0 m - odtworzenie wraz z podbudową o warstwach konstrukcyjnych:

- profilowanie i zagęszczenie,
- wyrównanie i zagęszczenie pospółka,
- utwardzenie nawierzchni z niesortu kamiennego (tłuczniowego) warstwą 7 cm

1.3.7. Drogi gminne o nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową o warstwach konstrukcyjnych:

- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- wykonanie warstwy odcinającej z pospółki gr. 20 cm,
- wykonanie warstw konstrukcyjnych z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie o grubości 30 cm (warstwa dolna 20 cm, warstwa górna 10 cm),
- warstwa wiążąca z mieszanki bitumicznej grubości 6 cm,
- warstwa ścieralna z mieszanki bitumicznej grubości 4 cm całą szerokością jezdni:
 - oczyszczenie nawierzchni jezdni,
 - skropienie nawierzchni emulsją bitumiczną,
 - warstwa ścieralna z mieszanki bitumicznej

1.3.8. Drogi powiatowe o nawierzchni asfaltowej wraz z podbudową o warstwach konstrukcyjnych:

- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- wykonanie warstwy odcinającej z pospółki gr. 20 cm,
- krawężniki na ławie betonowej z oporem – jeżeli występują
- wykonanie warstw konstrukcyjnych z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie o grubości 30 cm (warstwa dolna 20 cm, warstwa górna 10 cm),
- podbudowa z masy bitumiczno-mineralnej grubości 15 cm,
- warstwa wiążąca z mieszanki bitumicznej grubości 6 cm,
- warstwa ścieralna z mieszanki bitumicznej grubości 4 cm – całą szerokością jezdni, w tym:
 - oczyszczenie nawierzchni jezdni,
 - skropienie nawierzchni emulsją bitumiczną,
 - warstwa ścieralna z mieszanki bitumicznej

1.3.9. Pobocza drogi o nawierzchni tłuczniowej wraz z pełną podbudową o warstwach konstrukcyjnych:

- wykonanie koryta wraz z profilowaniem i zagęszczeniem,
- wykonanie warstwy odcinającej z pospółki gr. 10 cm,
- wykonanie warstw konstrukcyjnych z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie o grubości 17 cm (warstwa dolna 15 cm, warstwa górna 2 cm).

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z Dokumentacją Projektową oraz ST-00-00.

1.4.1. Piasek, pospółka

Piasek, pospółka to kruszywo naturalne

1.4.2. Kruszywo łamane

Kruszywo łamane to materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych wg PN-B-01100

1.4.3. Niesort kamienny

Niesort kamienny to kruszywo łamane - materiał ziarnisty uzyskany przez mechaniczne rozdrobnienie skał litych o różnorodnym uziarnieniu

1.4.4. Beton asfaltowy

Beton asfaltowy (BA) to mieszanka mineralno-asfaltowa o uziarnieniu równomiernie stopniowanym, ułożona i zagęszczona.

1.4.5. Mieszanka mineralna

Mieszanka mineralna to mieszanka kruszywa i wypełniacza mineralnego o określonym składzie i uziarnieniu

1.5 Wymagania dotyczące Robót

1.5.1. Ogólne wymagania dotyczące Robót

Ogólne wymagania podano w ST-00.00.

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonania Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, Specyfikacją Techniczną i Poleceniami Inspektora.

2. MATERIAŁY

Rodzaje materiałów

Warstwy odsączające i odcinające

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są:

- piasek, pospółka.

Wymagania dla kruszywa

Kruszywa do wykonania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać następujące warunki:

a) zagęszczalności, określony zależnością:

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

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

d_{60} - wymiar sita, przez które przechodzi 60% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą,

d_{10} - wymiar sita, przez które przechodzi 10% kruszywa tworzącego warstwę odcinającą.

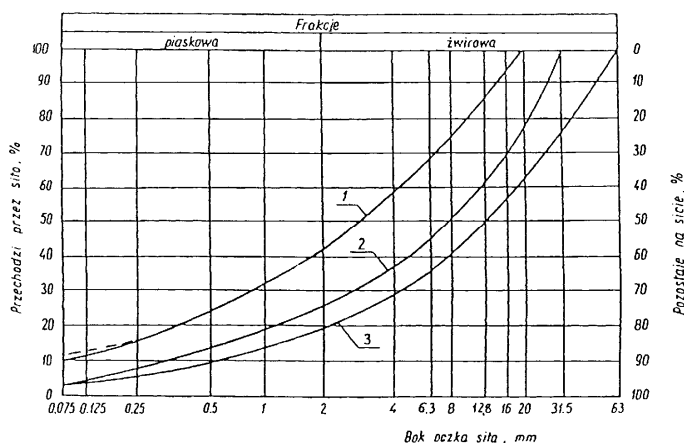
Piasek stosowany do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11113 [5] dla gatunku 1 i 2.

- kruszywa łamane stabilizowane mechanicznie

Uziarnienie kruszywa

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3]

1-2 kruszywo na podbudowę zasadniczą (górną warstwę) lub podbudowę jednowarstwową



1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

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.

Właściwości kruszywa - Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1. Tablica 1.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasad -nicza	pomoc -nicza	zasad -nicza	pomoc -nicza	zasad -nicza	pomoc -nicza	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714 -15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714 -15 [3]
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714 -16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięcio-krotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931 -01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	45 40	35 30	50 35	40 30	50 35	PN-B-06714 -42 [12]
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714 -18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714 -19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714 -37 [10] PN-B-06714 -39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714 -28 [9]
11	Wskaźnik nośności mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu I _S ≥ 1,00 b) przy zagęszczeniu I _S ≥ 1,03	80 120	60 -	80 120	60 -	80 120	60 -	PN-S-06102 [21]

Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965 [5]. W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 12.

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

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 b) z surowca sztucznego (żużle pomiedziowe i stalownicze) c) z surowca naturalnie rozdrobnionego	kl. I,II; gat.1,2 jw. jw. jw. jw.	kl. I,II ¹⁾ ; gat.1 jw. jw. ²⁾ 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; gat.1,2	kl. I; gat.1
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 -
7	Asfalt drogowy wg PN-C-96170:1965	D 50, D 70, D 100	D 50 ³⁾ , D 70
8	Polimeroasfalt drogowy wg TWT PAD, Prace IBDiM 4/93	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80	DE30 A,B, DE80 A,B,C, DP80
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			
3) preferowany rodzaj asfaltu			

Wypełniacz

Należy stosować wypełniacz wapienny, spełniający wymagania określone w PN-S-96504:1961 [8] dla wypełniacza podstawowego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-S-96504:1961 [8]. Dla kategorii ruchu KR 1-2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu i warstwy należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2. Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej

Drogi powiatowe

Nawierzchnię z betonu asfaltowego na odbudowywanym odcinku drogi, wykonywać jak dla drogi o kategorii ruchu od KR3 wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych”, IBDiM - 1997

Porównanie klasyfikacji ruchu według dotychczasowego i nowego Katalogu

<i>Katalog typowych konstrukcji jezdni podatnych, 1983</i>		<i>Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych</i>	
kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę	kategoria ruchu	liczba osi obliczeniowych 100 kN/pas/dobę
R ₁ (bardzo lekki)	< 4	KR1	≤ 12
R ₂ (lekki)	4 ÷ 12	KR2	13 ÷ 70
R ₃ (lekkosredni)	13 ÷ 24		
R ₄ (średni)	25 ÷ 70		
R ₅ (ciężki)	71 ÷ 335		
R ₆ (bardzo ciężki)	> 335	KR3	71 ÷ 335
		KR4	336 ÷ 1000
		KR5	1001 ÷ 2000
		KR6	> 2000

Drogi gminne – nawierzchnię wykonywać jak dla drogi KR2

3. SPRZĘT

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

- równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.
- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców lekkich, średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyładowczych z przykryciem brezentowym
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych

Układanie nawierzchni z płyt betonowych wykonuje się mechanicznie.

Do zagęszczenia nawierzchni stosuje się:

- wibratory płytowe z osłoną z tworzywa sztucznego.

Wykonawca przystępujący do ułożenia nawierzchni powinien wykazać się możliwością korzystania z wibratorów płytowych, ubijaków ręcznych lub mechanicznych w celu przygotowania podłoża pod nawierzchnię z płyt oraz inny sprzęt do montażu nawierzchni z płyt betonowych odpowiadający pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji robót zaakceptowanym przez Inspektora.

4. TRANSPORT

Transport i składowanie kruszywa

Kruszywa można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem. stwierdzenie, że jest to materiał do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej.

Składowanie kruszywa - Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

Kruszywo

Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami i nadmiernym zawilgoceniem.

Inne materiały

Można przewozić dowolnymi środkami transportu w paletach.

Inne środki transportu – odpowiadające pod względem typów i ilości wymaganiom zawartym w projekcie organizacji Robót zaakceptowanym przez Inspektora.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.00.

5.2. Wymagania szczególne

Korytowanie

Korytowanie należy wykonać równiarką samojezdną, dno wykopów zagęścić walcem wibracyjnym i ubijakami.

Odspojony grunt należy przewieźć samochodami samowyładowczymi w miejsce wyznaczone do składowania odkładu

Zasady prowadzenia robót

Grunty czasowo składowane należy odpowiednio zabezpieczyć przed nadmiernym zawilgoceniem.

Wymagania dotyczące zagęszczenia i nośności gruntu

Zagęszczenie gruntu w wykopach powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s), podanego w tablicy 1.

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia w wykopach i miejscach zerowych robót ziemnych

Strefa korpusu	Minimalna wartość I_s dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	innych dróg	
		kategoria ruchu KR3-KR6	kategoria ruchu KR1-KR2
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni robót ziemnych	1,00	1,00	0,97

Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji nawierzchni należy je dogęścić do wartości I_s , podanych w tablicy 1.

Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia określone w tablicy 1 nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, wymiany gruntu umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia.

Możliwe do zastosowania środki, proponuje Wykonawca i przedstawia do akceptacji Inżynierowi.

Dodatkowo można sprawdzić nośność warstwy gruntu na powierzchni robót ziemnych na podstawie pomiaru wtórnego modułu odkształcenia E_2 zgodnie z PN-02205:1998 [4] rysunek 4.

Ruch budowlany

Z chwilą przystąpienia do ostatecznego profilowania dna wykopu dopuszcza się po nim jedynie ruch maszyn wykonujących tę czynność budowlaną. Może odbywać się jedynie sporadyczny ruch pojazdów, które nie spowodują uszkodzeń powierzchni korpusu.

Naprawa uszkodzeń powierzchni robót ziemnych, wynikających z niedotrzymania podanych powyżej warunków obciąża Wykonawcę robót ziemnych.

Przygotowanie podłoża – warstwy podsypkowe

Warstwa podsypki powinna być wytyczona w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera.

Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 m.

Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu równiarki, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy odsączającej lub odcinającej należy przystąpić do jej zagęszczania.

Zagęszczanie warstw o przekroju daszkowym należy rozpoczynać od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpoczynać od dolnej krawędzi i przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Nierówności lub 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 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

Wilgotność kruszywa podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest wyższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność kruszywa jest niższa od wilgotności optymalnej, kruszywo należy zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

Wykonanie robót – kruszywa łamane

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy.

Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki - Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Warstwa powinna być wyprofilowana i

zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II). Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie. Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana. W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć.

Wskaźnik zagęszczenia podbudowy wg BN-77/8931-12 [29] powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy wg tablicy 1, lp. 11.

Odcinek próbny - Conajmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy sprzęt budowlany do mieszania, rozkładania i zagęszczania kruszywa jest właściwy,
- określenia grubości warstwy materiału w stanie luźnym, koniecznej do uzyskania wymaganej grubości warstwy po zagęszczeniu,
- określenia liczby przejazdów sprzętu zagęszczającego, potrzebnej do uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu do mieszania, rozkładania i zagęszczania, jakie będą stosowane do wykonywania podbudowy.

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 40 do 80 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

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

Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

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.

Warstwa ścieralna z betonu asfaltowego

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania.

Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę nawierzchni z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Połączenie międzywarstwowe

Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego.

Skropienie powinno być wykonane z wyprzedzeniem w czasie przewidzianym na odparowanie wody lub ulotnienie upłynniacza; orientacyjny czas wyprzedzenia wynosi co najmniej:

8 h przy ilości powyżej 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,

2 h przy ilości 0,5 – 1,0 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego,

0,5 h przy ilości 0,2 – 0,5 kg/m² emulsji lub asfaltu upłynnionego.

Warunki przystąpienia do robót

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 ($V > 16$ m/s).

Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy z betonu asfaltowego

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. Temperatura mieszanki wbudowywanej nie powinna być niższa od minimalnej temperatury mieszanki podanej w punkcie 5.3. Zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym na odcinku

Wykonanie robót - Układanie nawierzchni z betonowych płyt, płytek i kostek

Warstwy konstrukcyjne odtworzenia nawierzchni podano w punkcie 1.3 niniejszej specyfikacji, Wykonanie podbudów i poszczególnych warstw konstrukcyjnych należy wykonać w technologii jak dla ww. nawierzchni analogicznie do odtwarzanej nawierzchni.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne wymagania

Tytuł inwestycji:	„Kanalizacja sanitarna dla wsi Komarno” Opracowanie : BUDO-TECH Gryfów śląski 2010	Strona - 84 -
-------------------	---	---------------

Ogólne wymagania dotyczące prowadzenia Robót podano w ST-00.00.

6.2. Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru

Przedmiotem kontroli jakościowej będzie zgodność wykonanych Robót i użytych Materiałów z Dokumentacją Projektową, Specyfikacjami Technicznymi i Poleceniami Inspektora.

Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w p. 17.2.3.

Badania w czasie robót

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

Równość warstwy - Nierówności podłużne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą, zgodnie z normą BN-68/8931-04 [7].

Nierówności poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej należy mierzyć 4 metrową łatą. Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

Spadki poprzeczne warstwy odcinającej i odsączającej na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.

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

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

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

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości Wykonawca wykona naprawę warstwy przez spalanie warstwy na głębokość co najmniej 10 cm, uzupełnienie nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównanie i ponowne zagęszczenie.

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

Zagęszczenie warstwy - Wskaźnik zagęszczenia warstwy odcinającej i odsączającej, określony wg BN-77/8931-12 [8] nie powinien być mniejszy od 1.

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2.

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

Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi - Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

Badania w czasie robót – kruszywa łamane

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań przy budowie podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań	Częstotliwość badań	
		Minimalna liczba badań na dziennej działce roboczej	Maksymalna powierzchnia podbudowy przy-padająca na jedno badanie (m²)
1	Uziarnienie mieszanki	2	600
2	Wilgotność mieszanki		
3	Zagęszczenie warstwy	10 próbek na 10000 m²	
4	Badanie właściwości kruszywa wg tab. 1, pkt 2.3.2	dla każdej partii kruszywa i przy każdej zmianie kruszywa	

Uziarnienie mieszanki - Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 15.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

Wilgotność mieszanki - Wilgotność mieszanki powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, zgodnie z PN-B-04481 [1] (metoda II), z tolerancją +10% -20%. Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

Zagęszczenie podbudowy - Zagęszczenie warstwy powinno odbywać się aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia.

Zagęszczenie podbudowy należy sprawdzać według BN-77/8931-12 [30]. W przypadku, gdy przeprowadzenie badania jest niemożliwe ze względu na gruboziarniste kruszywo, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych, wg BN-64/8931-02 [27] i nie rzadziej niż raz na 5000 m², lub według zaleceń Inżyniera.

Zagęszczenie podbudowy stabilizowanej mechanicznie należy uznać za prawidłowe, gdy stosunek wtórnego modułu E_2 do pierwotnego modułu odkształcenia E_1 jest nie większy od 2,2 dla każdej warstwy konstrukcyjnej podbudowy.

$$\frac{E_2}{E_1}$$

$$\leq 2,2$$

Właściwości kruszywa - Badania kruszywa powinny obejmować ocenę wszystkich właściwości określonych w pkt 2.3.2.

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

Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

Częstotliwość oraz zakres pomiarów dotyczących cech geometrycznych podbudowy podano w tablicy 3.

Tablica 3. Częstotliwość oraz zakres pomiarów wykonanej podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość pomiarów
1	Szerokość podbudowy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	w sposób ciągły planografem albo co 20 m łatą 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
6	Ukształtowanie osi w planie ^{*)}	co 100 m
7	Grubość podbudowy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Nośność podbudowy: - moduł odkształcenia - ugięcie sprężyste	co najmniej w dwóch przekrojach na każde 1000 m co najmniej w 20 punktach na każde 1000 m

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych. Szerokość podbudowy - Szerokość podbudowy nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm, -5 cm.

Równość podbudowy - Nierówności podłużne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04 [28].

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

- 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- 20 mm dla podbudowy pomocniczej.

Spadki poprzeczne podbudowy - Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.

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

Ukształtowanie osi podbudowy - Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.
Grubość podbudowy - Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż - dla podbudowy zasadniczej $\pm 10\%$,

Nośność podbudowy

- moduł odkształcenia wg BN-64/8931-02 [27] powinien być zgodny z podanym w tablicy 4,
- ugięcie sprężyste wg BN-70/8931-06 [29] powinno być zgodne z podanym w tablicy 4.

Tablica 4. Cechy podbudowy

Podbudowa z kruszywa o wskaźniku $W_{noś}$ nie mniejszym niż, %	Wymagane cechy podbudowy				
	Wskaźnik zagęszczenia I_s nie mniejszy niż	Maksymalne ugięcie sprężyste pod kołem, mm		Minimalny moduł odkształcenia mierzony płytą o średnicy 30 cm, MPa	
		40 kN	50 kN	od pierwszego obciążenia E_1	od drugiego obciążenia E_2
60	1,0	1,40	1,60	60	120
80	1,0	1,25	1,40	80	140
120	1,03	1,10	1,20	100	180

Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni - Nierówności podłużne nawierzchni mierzone łąką lub planografem zgodnie z normą BN-68/8931-04 [8] nie powinny przekraczać 0,8 cm.

Spadki poprzeczne nawierzchni powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją $\pm 0,5\%$.
Niweleta nawierzchni - Różnice pomiędzy rzędnymi wykonanej nawierzchni i rzędnymi projektowanymi nie powinny przekraczać ± 1 cm.

Szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Grubość podsypki - Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać $\pm 1,0$ cm.

7. OBMIAR ROBÓT

7.1. Ogólne zasady obmiaru Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w ST-00.00.

7.2. Szczegółowe zasady obmiaru robót

7.2.1. Odtworzenie nawierzchni dróg placów oblicza się w metrach kwadratowych (m^2) z dokładnością do 0,50 m^2 . Ilość wylicza się na podstawie pomiarów z natury faktycznie odtworzonych nawierzchni dróg (mnożąc długość przez szerokość nie większą niż założono w dokumentacji), Jednostka obmiarowa zawiera wszystkie czynności związane z przygotowaniem, wykonaniem

korytowania, zagęszczenia, warstw podsypkowych, odcinających, konstrukcyjnych, krawężników, nawierzchni wraz z dostawą materiałów i zabezpieczenia terenu robót.

7.3. Jednostki obmiaru

Jednostką obmiaru Robót jest:

- m² – odbudowy kompletnej nawierzchni drogi chodnika z warstwami konstrukcyjnymi,

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Ogólne zasady odbioru Robót

Ogólne zasady odbioru Robót podano w ST-00.00.

8.2 Warunki szczegółowe odbioru Robót

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

Odbiór robót zanikających i końcowych

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- wykonanie koryta, profilowania i zagęszczenia
- wykonanie warstwy odcinającej,
- wykonanie warstw konstrukcyjnych z kruszywa łamanego,
- wykonanie warstwy wiążącej,
- wykonanie warstwy ścieralnej,
- ułożenia krawężników,
- ułożenie obrzeży,
- wykonanie nawierzchni chodników z kostki.

9. PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1. Ogólne wymagania dotyczące płatności

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w ST-00.00.

9.2. Płatności

Płatność zgodnie z dokumentami umownymi.

Płaci się za ustaloną ilość wykonanych robót ustalonych na podstawie książki obmiarów, sprawdzonej i podpisanej przez kierownika budowy i inspektora nadzoru, wg ceny jednostkowej określonej w ofercie wykonywanych robót.

Cena jednostkowa obejmuje komplet robót w tym:

- roboty pomiarowe, tyczenie drogi
- zakup, dostarczenie i wbudowanie Materiałów
- wykonanie koryt,
- wykonanie podsypek,
- wykonanie warstw konstrukcyjnych,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki asfaltowej,
- ułożenie nawierzchni chodników,

- pomiary i badania laboratoryjne.
- uporządkowanie miejsca prowadzenia robót.

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

Ogólne Specyfikacje Techniczne wydane przez Generalną Dyрекcję Dróg Publicznych.

Normy

- PN-86/B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
- PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.
- PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
- PN-B-04452:2002 Geotechnika – Badania polowe.
- PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
- PN-B-03020:1981 Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statystyczne i projektowanie.
- PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
- PN-B-06716:1991 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
- PN-EN 206-1:2003 Beton - Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
- PN-EN 13043:2004 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
- PN-S-96023:1984 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego.
- PN-S-02205:1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
- PN-S-02201:1987 Drogi samochodowe. Nawierzchnie drogowe. Podział, nazwa, określenia.
- PN-S-96025:2000 Drogi samochodowe i lotniskowe - Nawierzchnie asfaltowe – Wymagania.
- PN-S-06103:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa z betonu popiołowego.
- PN-S-96011:1998 Drogi samochodowe. Stabilizacja gruntów wapnem do celów drogowych.
- PN-S-96012:1997 Drogi samochodowe. Podbudowa i ulepszone podłoże z gruntu stabilizowanego cementem.

Inne dokumenty

- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
- Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. IBDiM - 1997
- 1 I.TWT Tymczasowe Wytyczne. Polimeroasfalty drogowe. Prace IBDiM 4/1993
- Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM – 1994
- WT/MK-CZDP84 Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonego do nawierzchni drogowych
- Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczania odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pełzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.