

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH
(S.WOLBARW)**

Obiekt: **Sieć wodociągowa**

Adres: **Działki nr ew. 1/1, 1/2, 190, 197/6,
obręb 0001 – Bartodzieje oraz
działki nr ew. 230/1, 196, obręb 0016 – Wolska Dąbrowa
jednostka ewidencyjna: 142504_2 Jastrzębia**

**Roboty budowlane sieci wodociągowych z tworzyw
sztucznych – kod CPV 45231300-8**

Zamawiający: **Gmina Jastrzębia
Urząd Gminy Jastrzębia
Jastrzębia 110
26-631 Jastrzębia**

Jednostka projektowa: **Usługi Budowlane i Inwestycyjne
mgr inż. Maciej Olęder
ul. Zapolskiej 15, 26-600 Radom**

Wykonawca specyfikacji: **mgr inż. Ewa Olęder**

Opracowanie zawiera

- 1. S.WOLBARW.01.00.00 Odtworzenie nawierzchni dróg** - str. 3
- Roboty rozbiórkowe
 - Podbudowa z kruszywa naturalnego,
 - Podbudowa z betonu asfaltowego,
 - Nawierzchnia z betonu asfaltowego,
 - Nawierzchnia z kruszywa z odzysku.
- 2. S.WOLBARW.02.00.00 Roboty ziemne** - str. 26
- Wykopy
 - Podsypka z piasku
 - Obsypka rurociągów piaskiem
 - Zasyпки
 - Transport gruntu,
- 3. S.WOLBARW.03.00.00 Rurociągi z rur z tworzyw sztucznych ciśnieniowych** - str. 32
- Układanie rurociągów PVC ciśnieniowych
 - Układanie rurociągów metodą bezwykopową
 - przecisk w rurze ochronnej stalowej
 - Armatura sieci wodociągowej
 - Bloki oporowe,
 - Próby szczelności

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA S.WOLBARW.01.00.00 Odtworzenie nawierzchni dróg

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące rozbiórki i odtworzenia nawierzchni dróg, w związku z budową sieci wodociągowej na działkach nr ew. 1/1, 1/2, 190, 197/6 w miejscowości Bartosy, obr. 0001-Bartodzieje i na działkach nr ew. 230/1, 196 w miejscowości Wolska Dąbrowa, obr. 0016-Wolska Dąbrowa, jednostka ewidencyjna: 142504_2 Jastrzębia.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych ST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót technologicznych będących elementem prac przy wykonywaniu uzbrojenia podziemnego na terenie projektowanej inwestycji.

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z:

- Rozbiórką nawierzchni jezdni asfaltowej,
- Rozbiórką nawierzchni z tłuczni kamiennego,
- Odtworzeniem nawierzchni z betonu asfaltowego,
- Odtworzeniem nawierzchni z kruszywa z odzysku.

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami.

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność ze specyfikacją techniczną, przepisami techniczno-budowlanymi, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej oraz poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

- 2.1. Kruszywa na podbudowę z kruszywa łamanego. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny. Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia.

Tablica 1. Wymagania dla kruszyw łamanych przeznaczonych na podbudowę.

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	wymagania dla kruszyw łamanych przeznaczonych na podbudowę		Badania
		zasadniczą	pomocniczą	
1	Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714-15
3	Zawartość ziarn nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	40	PN-B-06714-16
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-04481
5	Wskaźnik płaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	BN-64/8931-01
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	35 30	50 35	PN-B-06714-42
7	Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż	3	5	PN-B-06714-18
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, % (m/m), nie więcej niż	5	10	PN-B-06714-19
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	PN-B-06714-37 PN-B-06714-39
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	1	PN-B-06714-28
11	Wskaźnik nośności wnos mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż: a) przy zagęszczeniu IS 1,00 b) przy zagęszczeniu IS 1,03	80 120	60 -	PN-S-06102

2.2. Mieszanka mineralno-asfaltowa - mieszanka mineralna z odpowiednią ilością asfaltu, wytworzona w określony sposób, spełniająca określone wymagania PN-EN 12697-1:2006U,

2.3. Asfalt

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-C-96170:1965.

W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty drogowe podane w tablicy 1 i 2.

2.4. Polimeroasfalt

Jeżeli dokumentacja projektowa lub SST przewiduje stosowanie asfaltu modyfikowanego polimerami, to polimeroasfalt musi posiadać aprobatę techniczną wydaną przez upoważnioną jednostkę.

Rodzaje polimeroasfaltów i ich stosowanie w zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu podano w tablicy 1 i 2.

2.5. 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].

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	kl. I,II; gat.1,2 jw. jw.	kl. I,II ¹⁾ ; gat.1 jw. jw. ²⁾
		jw.	kl. I; gat.1

	rozdrobnionego	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	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			

Tablica 2. Wymagania wobec materiałów do warstwy wiążącej, wyrównawczej i wzmacniającej 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 (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 50, D 70	D 50
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, inne cechy jak dla kl. I; gat. 1			
2) stosunek wypełniacza podstawowego do pyłów powinien być ≥ 1			
3) za zgodą lokalnych służb ochrony środowiska			

2.6. Kruszywo

W zależności od kategorii ruchu należy stosować kruszywa podane w tablicy 1 i 2.

Składowanie kruszywa powinno odbywać się w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i mieszaniem z innymi asortymentami kruszywa lub jego frakcjami.

2.7. Asfalt upłynniony

Należy stosować asfalt upłynniony spełniający wymagania określone w PN-C-96173:1974.

2.8. Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w WT.EmA-94.

3. Sprzęt

3.1. Sprzęt do robót rozbiórkowych

Do wykonania robót związanych z rozbiórką elementów dróg może być wykorzystany sprzęt podany poniżej, lub inny zaakceptowany przez Inżyniera:

- samochody ciężarowe,
- młoty pneumatyczne,
- piły mechaniczne,

3.2. Sprzęt do robót ziemnych

3.2.1. Wykonawca przystępujący do wykonania robót ziemnych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odpajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki, itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki, itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki),
- sprzętu zagęszczającego (ubijaki, płyty wibracyjne).

3.3. Sprzęt do korytowania, profilowania i zagęszczania podłoża

Wykonawca przystępujący do wykonania koryta i profilowania podłoża powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem,
- zagęszczarek płytowych wibracyjnych,

Stosowany sprzęt nie może spowodować niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu podłoża.

3.4. Sprzęt do wykonania podbudowy i nawierzchni z kruszywa naturalnego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- 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.

3.5. Sprzęt do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania podbudowy z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,
- walców stalowych gładkich lekkich i średnich,
- walców ogumionych ciężkich o regulowanym ciśnieniu w oponach, samochodów samowładowczych z przykryciem brezentowym

3.6. Sprzęt do wykonania nawierzchni z betonu asfaltowego

Wykonawca przystępujący do wykonania warstw nawierzchni z betonu asfaltowego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- wytwórni stacjonarnej (otaczarki) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarek do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skrapiarek,

- walców lekkich i średnich i ciężkich stalowych gładkich,
- walców ogumionych,
- samochodów samowyladowczych z przykryciem brezentowym.

4. Transport

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w dokumentacji projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być dopuszczone przez Inżyniera, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

4.1. Roboty rozbiórkowe

Podczas planowanych prac rozbiórkowych nie przewiduje się powstawania odpadów niebezpiecznych.

Materiały z rozbiórki należy przewozić dowolnymi środkami transportu drogowego.

Materiały uzyskane z rozbiórki stanowią własność Wykonawcy i jego obowiązkiem jest ich wywiezienie na wysypisko śmieci i pokrycie wszelkich opłat z tym związanych (np. utylizacja i unieszkodliwienie)

4.2. Transport kruszywa

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

4.3. Transport mieszanki mineralno-asfaltowej.

Mieszankę mineralno-asfaltową 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. Zaleca się stosowanie samochodów termosów z podwójnymi ścianami skrzyni wyposażonej w system ogrzewczy.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów

5. Wykonywanie robót

5.1. Wykonanie robót rozbiórkowych

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują:

- nawierzchnie z kruszywa do ponownego wykorzystania,
- warstwy nawierzchni drogi,
- usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów, które nie są przewidziane do ponownego wbudowania zgodnie z dokumentacją projektową, SST lub wskazanych przez Inżyniera.

Dokumentacja projektowa wykonania sieci wodociągowej nie zawiera dokumentacji inwentaryzacyjnej i rozbiórkowej, Inżynier może polecić Wykonawcy sporządzenie dokumentacji, w której zostanie określony przewidziany odzysk materiałów.

Roboty rozbiórkowe można wykonywać mechanicznie lub ręcznie.

Wszystkie elementy możliwe do powtórnego wykorzystania powinny zostać oczyszczone z resztek zaprawy i betonu, posortowane, być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy, powinien on przewieźć je na miejsce określone wskazane przez Inżyniera.

Elementy i materiały, które zgodnie z SST stają się własnością Wykonawcy, powinny być usunięte z terenu budowy.

Doły (wykopy) powstałe po rozbiórce elementów dróg znajdujące się w miejscach, gdzie zgodnie z dokumentacją projektową będą wykonane wykopy drogowe, powinny być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej.

Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych należy wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z wymaganiami określonymi w KD-02.00.00 „Roboty ziemne”.

5.2. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża

- a) Wykonawca powinien przystąpić do wykonania profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z odtworzeniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża jest możliwe wyłącznie za zgodą Inżyniera, w korzystnych warunkach atmosferycznych,
- b) W korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni,
- c) Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu powinny być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki należy ustawiać w sposób zaakceptowany przez Inżyniera,
- d) Przed przystąpieniem do profilowania podłoże powinno być oczyszczone ze wszelkich zanieczyszczeń,
- e) Po oczyszczeniu powierzchni podłoża należy sprawdzić, czy istniejące rzędne terenu umożliwiają uzyskanie po profilowaniu zaprojektowanych rzędnych podłoża. Zaleca się, aby rzędne terenu przed profilowaniem były o co najmniej 5 cm wyższe niż projektowane rzędne podłoża,
- f) Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia (I_s) odpowiedniego dla ruchu ciężkiego,
- g) Wilgotność gruntu podłoża podczas zagęszczania powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10%,
- h) Podłoże (koryto) po wyprofilowaniu i zagęszczeniu powinno być utrzymywane w dobrym stanie,
- i) Jeżeli wyprofilowane i zagęszczone podłoże uległo nadmiernemu zawilgoceniu, to do układania kolejnej warstwy można przystąpić dopiero po jego naturalnym osuszeniu i wykonaniu niezbędnych napraw,

5.3. Podbudowa z kruszywa naturalnego

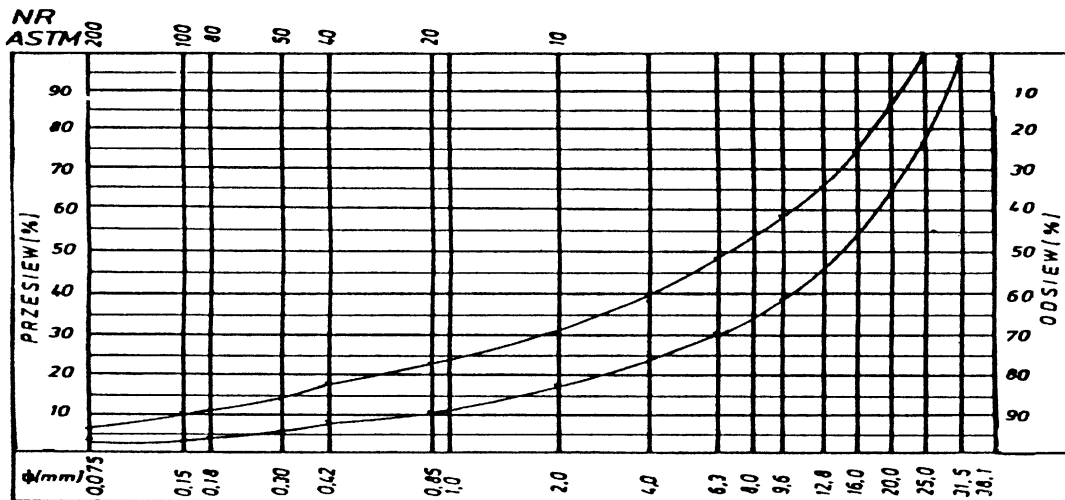
- a) Mieszkankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu,
- b) Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej,
- c) Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu,

- d) Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych,
 - e) Jeżeli podbudowa składa się z więcej niż jednej warstwy kruszywa, to każda warstwa powinna być wyprofilowana i zagęszczona z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych,
 - f) Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera,
 - g) Wilgotność mieszanki kruszywa podczas zagęszczania powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora,
 - h) Materiał nadmiernie nawilgocony, powinien zostać osuszony przez mieszanie i napowietrzanie,
 - i) Jeżeli wilgotność mieszanki kruszywa jest niższa od optymalnej o 20% jej wartości, mieszanka powinna być zwilżona określoną ilością wody i równomiernie wymieszana,
 - j) W przypadku, gdy wilgotność mieszanki kruszywa jest wyższa od optymalnej o 10% jej wartości, mieszankę należy osuszyć,
 - k) Wskaźnik zagęszczenia podbudowy powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy,
 - l) Podbudowa po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy, powinna być utrzymywana w dobrym stanie,
 - m) 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,
- 5.4. Podbudowa z betonu asfaltowego
- a) Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy podbudowy
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 podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu podano w tablicy 2.

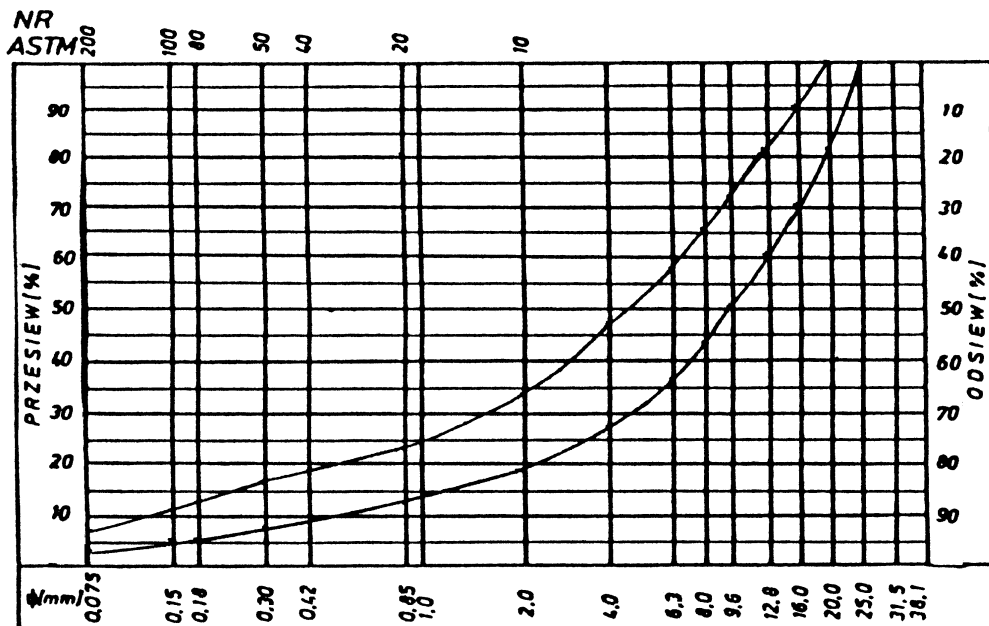
Tablica 2. Rzędne krzywych granicznych uziarnienia mieszanek mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego oraz orientacyjne zawartości asfaltu

Wymiar oczek sit #, mm	Kategoria ruchu						
	KR 1-2				KR 3-6		
	Mieszanka mineralna, mm						
	0/31,5	0/25	0/20	0/16	0/12,8	0/31,5	0/25
Przechodzi przez:							
31,5	100					100	
25,0	87÷10	100				77÷100	100
20,0	0	83÷100	100			64÷86	81÷100
16,0	63÷88	68÷90	80÷100	100		53÷75	70÷90
12,8	54÷80	58÷83	65÷90	85÷100	100	45÷66	60÷80
9,6	45÷72	45÷73	50÷80	72÷90	83÷100	38÷59	50÷72
8,0	40÷65	40÷67	44÷74	65÷83	75÷93	33÷53	42÷65
6,3	35÷54	34÷59	35÷65	55÷75	65÷85	30÷48	36÷58
4,0	30÷53	25÷47	27÷53	40÷60	47÷70	23÷38	27÷47
2,0	24÷45	17÷35	20÷40	25÷45	30÷50	17÷30	19÷34
(zawartość frakcji grysowej)	17÷35	(65÷83)	(60÷80)	(55÷75)	(50÷70)	(70÷83)	(66÷81)
0,85	(65÷83)	10÷25	13÷29	17÷30	15÷33	10÷22	12÷24
0,42		7÷18	8÷22	11÷22	9÷24	7÷17	8÷18
0,30	10÷26	6÷15	6÷19	9÷19	7÷20	5÷14	7÷16
0,18	7÷20	5÷13	5÷15	6÷14	5÷13	4÷11	5÷12
0,15	6÷17	5÷12	5÷12	6÷13	5÷12	3÷10	5÷11
0,075	5÷11	4÷7	4÷8	4÷8	4÷8	3÷6	4÷7
	4÷10						
	3÷7						
Orientacyjna zawartość asfaltu w mieszance mineralno-asfaltowej, %, m/m	3,5÷4,5	3,8÷4,8	4,0÷5,2	4,0÷5,5	4,0÷5,8	2,8÷4,5	3,0÷4,7

Rys. 6. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0÷31,5 mm do podbudowy z betonu asfaltowego dla KR 3-6



Rys. 7. Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnej 0÷25 mm do podbudowy z betonu asfaltowego dla KR 3-6.



Krzywe graniczne uziarnienia mieszanki mineralnych do podbudowy z betonu asfaltowego przedstawiono na rysunkach 6 ÷ 7.

Skład mieszanki mineralno-asfaltowej powinien być ustalony na podstawie badań próbek wykonanych wg metody Marshalla. Próbkę powinny spełniać wymagania podane w tabeli 3 Lp. 1÷6.

Wykonana warstwa podbudowy z betonu asfaltowego powinna spełniać wymagania podane w tabeli 3 Lp. 7÷9.

b) Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Dozowanie składników, w tym także wstępne, powinno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z receptą. Dopuszcza się dozowanie objętościowe asfaltu, przy uwzględnieniu zmiany jego gęstości w zależności od temperatury.

Tolerancje dozowania składników mogą wynosić: jedna działka elementarna wagi, względnie przepływomierza, lecz nie więcej niż $\pm 2\%$ w stosunku do masy składnika.

Asfalt w zbiorniku powinien być ogrzewany w sposób pośredni, z układem termostatowania, zapewniającym utrzymanie stałej temperatury z tolerancją $\pm 5^\circ\text{C}$.

Minimalna i maksymalna temperatura w zbiorniku powinna wynosić:

- dla D 50 $145^\circ\text{C} - 165^\circ\text{C}$
- dla D 70 $140^\circ\text{C} - 160^\circ\text{C}$.

Tablica 3. Wymagania wobec mieszanek mineralno-asfaltowych i podbudowy z betonu asfaltowego

Lp.	Właściwości	Kategoria ruchu	
		KR 1-2	KR 3-6
1	Uziarnienie mieszanki, mm	0/12,8; 0/16; 0/20; 0/25; 0/31,5	0/25; 0/31,5
2	Moduł sztywności pełzania ¹⁾ , MPa	nie wymaga się	$\geq 16,0$
3	Stabilność wg Marshalla w temperaturze 60°C , kN	$\geq 8,0$	$\geq 11,0$
4	Odkształcenie wg Marshalla w temp. 60°C , mm	$1,5 \div 4,0$	$1,5 \div 3,5$
5	Wolna przestrzeń w próbkach Marshalla zagęszczonych 2 x 75 uderzeń, % v/v	$4,0 \div 8,0$	$4,0 \div 8,0$
6	Wypełnienie wolnej przestrzeni w próbkach Marshalla, %	$\leq 75,0$	$\leq 72,0$
7	Grubość warstwy z mieszanki mineralno-asfaltowej o uziarnieniu: cm - 0/12,8 - 0/16 - 0/20 - 0/25 - 0/31,5	$3,5 \div 5,0$ $4,0 \div 5,0$ $5,0 \div 6,0$ $8,0 \div 10,0$ $9,0 \div 16,0$	$8,0 \div 10,0$ $9,0 \div 16,0$
8	Wskaźnik zagęszczenia warstwy, %	$\geq 98,0$	$\geq 98,0$
9	Wolna przestrzeń w warstwie, % v/v	$4,5 \div 9,0$	$4,5 \div 9,0$

1) oznaczony wg wytycznych - IBDiM, Zeszyt nr 48

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 $130^\circ\text{C} - 170^\circ\text{C}$
- z D 70 $125^\circ\text{C} - 165^\circ\text{C}$.

c) Przygotowanie podłoża

Podłoże pod warstwę podbudowy z betonu asfaltowego powinno być wyprofilowane, równe, ustabilizowane i nośne. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta.

Przed rozłożeniem warstwy podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym w ilości ustalonej w SST. Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego, w zależności od rodzaju podłoża pod podbudowę, wynoszą 0,3 - 1,0 kg/m². Powierzchnie czołowe włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym, określonym w SST i zaakceptowanym przez Inżyniera.

d) Połączenie międzywarstwowe

Podbudowę z betonu asfaltowego należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej warstwy asfaltowej dla zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego, w ilości ustalonej w SST.

Zalecane ilości asfaltu po odparowaniu wody z emulsji lub upłynniacza z asfaltu upłynnionego wynoszą 0,3 - 0,5 kg/m².

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.

e) Warunki przystąpienia do robót

Podbudowa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5° C. Nie dopuszcza się układania podbudowy z mieszanki mineralno-asfaltowej podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s).

f) Zarób próbny

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

W pierwszej kolejności należy wykonać próbny zarób 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 zarób próbny z udziałem asfaltu, w ilości zaprojektowanej w recepcie. 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 4.

g) Odcinek próbny

Jeżeli w SST przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

- stwierdzenia czy użyty sprzęt jest właściwy,

Tablica 4. 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

- określenia grubości warstwy mieszanki mineralno-asfaltowej przed zagęszczeniem, koniecznej do uzyskania wymaganej w dokumentacji projektowej grubości warstwy,
- określenia potrzebnej ilości przejść walców dla uzyskania prawidłowego zagęszczenia warstwy.

Do takiej próby Wykonawca użyje takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane Do wykonania podbudowy.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera. Wykonawca może przystąpić do wykonywania podbudowy po zaakceptowaniu odcinka próbnego przez Inżyniera.

h) Wbudowywanie i zagęszczanie warstwy podbudowy 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 pkt 5.3.

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 50 125° C,
- dla asfaltu D 70 115° C.

Zagęszczanie mieszanki należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 3.

Złącza w podbudowie powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle do osi drogi.

W przypadku rozkładania mieszanki całą szerokością warstwy, złącza poprzeczne, wynikające z dziennej działki roboczej, powinny być równo obciążone, posmarowane lepiszczem i zabezpieczone listwą przed uszkodzeniem.

W przypadku rozkładania mieszanki połową szerokości warstwy, występujące dodatkowo złącze podłużne należy zabezpieczyć w sposób podany dla złącza poprzecznego.

Złącze podłużne układanej następnej warstwy, np. wiążącej, powinno być przesunięte o co najmniej 15 cm względem złącza podłużnego podbudowy.

5.5. Nawierzchnia z mieszanki mineralno-asfaltowej

- a) 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,
- b) Podłoże pod warstwę nawierzchni z mieszanki mineralno-asfaltowej powinno być wyprofilowane i równe, bez kolein. Powierzchnia podłoża powinna być sucha i czysta,
- c) Przed rozłożeniem warstwy nawierzchni z masy mineralno-asfaltowej, podłoże należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym,
- d) Powierzchnie czołowe krawężników, włazów, wpustów itp. urządzeń powinny być pokryte asfaltem lub materiałem uszczelniającym,
- e) Każdą ułożoną warstwę należy skropić emulsją asfaltową lub asfaltem upłynnionym przed ułożeniem następnej, w celu zapewnienia odpowiedniego połączenia międzywarstwowego,
- f) Warstwa nawierzchni z masy mineralno-asfaltowej może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5° C. Nie dopuszcza się układania warstw nawierzchni z mieszanek mineralno-asfaltowych podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru ($V > 16$ m/s),
- g) Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy,
- h) 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,
- i) Zagęszczanie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.
- j) Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy powinien być zgodny z wymaganiami podanymi w tablicy 4 i 6.
- k) Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.
- l) 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.

5.6. Nawierzchnia z kruszywa kamiennego z odzysku

- a) Minimalna grubość warstwy nawierzchni tłuczniowej nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 7 cm.
- b) Maksymalna grubość warstwy nawierzchni po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm.
- c) Nawierzchnię o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach.
- d) Kruszywo grube powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.
- e) Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.
- f) Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe

- rozsypany kłębki od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.
- g) Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłuczni powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione kłębkiem.
 - h) W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem.
 - i) Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wyrzucenia warstwy kruszywa przed wałami.
 - j) W wypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m²), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. Liczbę przejść sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.
 - k) W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna.
 - l) Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez samochody na całej jej szerokości w okresie od 2 do 6 tygodni, w związku z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawianie zastaw.

6. Kontrola jakości robót

Do obowiązków Wykonawcy należy opracowanie i przedstawienie do aprobaty Inżyniera programu zapewnienia jakości, w którym przedłoży on zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i organizacyjne gwarantujące wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, SST oraz poleceniami i ustaleniami przekazanymi przez Inżyniera.

Program zapewnienia jakości będzie zawierać:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- zgodność prowadzenia prac z przepisami bhp,
- wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót,
- system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
- wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli,
- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań, zapis pomiarów, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Inżynierowi,

6.1. Roboty rozbiórkowe

Kontrola jakości robót polega na wizualnej ocenie kompletności wykonanych robót rozbiórkowych oraz sprawdzeniu stopnia uszkodzenia elementów przewidzianych do powtórnego wykorzystania.

Zagęszczenie gruntu wypełniającego ewentualne doły po usuniętych elementach nawierzchni powinno spełniać odpowiednie wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia (I_s) dla dróg o ruchu średnim.

6.2. Badania i pomiary w czasie wykonywania profilowania koryta

Sprawdzenie jakości wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej specyfikacji. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- a) dokładność wykonania (badanie i pomiary dotyczące cech geometrycznych, zagęszczenia i wilgotności koryta),
- b) zagęszczenie górnej strefy korpusu w wykopie,
- c) nierówności powierzchni korpusu ziemnego mierzone łąką 3-metrową, nie mogą przekraczać 3 cm,
- d) wskaźnik zagęszczenia gruntu powinien być zgodny z założonym dla odpowiedniej kategorii ruchu,

6.3. Sprawdzenie jakości wykonania podbudowy z kruszyw naturalnych

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

Wykonania podbudowy obejmuje sprawdzenie:

- uziarnienia mieszanki, próbki należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi,
- wilgotności mieszanki, która powinna odpowiadać wilgotności optymalnej, określonej według próby Proctora, z tolerancją +10% -20%,
- stopnia zagęszczenia każdej warstwy aż do osiągnięcia wymaganego wskaźnika zagęszczenia,
- równości przy wykorzystaniu łąki kontrolnej długości 4 m - nierówności nie mogą przekraczać 10 mm dla podbudowy zasadniczej,
- rzędnych wysokościowych - różnice pomiędzy rzędnymi wykonanymi i projektowanymi nie powinny przekraczać +1 cm i -2 cm,
- grubości podbudowy, która nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż $\pm 10\%$ dla podbudowy zasadniczej,

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

6.4. Sprawdzenie jakości wykonania podbudowy z betonu asfaltowego

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.

Badania w czasie robót:

- Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wytwarzania mieszanki mineralno-asfaltowej podano w tablicy 5.

Tablica 5. 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

- Uziarnienie mieszanki mineralnej
Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w receptcie laboratoryjnej.
- Skład mieszanki mineralno-asfaltowej
Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji wg PN-S-04001:1967 [7]. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną z tolerancją określoną w tablicy 4.
- Badanie właściwości asfaltu
Dla każdej cysterny należy określić właściwości asfaltu, zgodnie z pkt 2.2.
- Badanie właściwości wypełniacza
Na każde 100 Mg zużytego wypełniacza należy określić właściwości wypełniacza, zgodnie z pkt 2.3.
- Badanie właściwości kruszywa
Z częstotliwością podaną w tablicy 5 należy określić właściwości kruszywa, zgodnie z pkt 2.4.
- Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej
Pomiar temperatury składników mieszanki mineralno-asfaltowej polega na odczytaniu temperatury na skali odpowiedniego termometru zamontowanego na otaczarce. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptcie laboratoryjnej i SST.
- Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej
Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 2^{\circ}$ C. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w receptcie i SST.
- Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej
Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.
- Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej
Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną. Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości podbudowy z betonu asfaltowego
- Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów
Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy z betonu asfaltowego podaje tablica 6.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej podbudowy 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 warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5	Ukształtowanie osi w planie	
6	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
12	Grubość warstwy	jw.

- Szerokość podbudowy
Szerokość podbudowy powinna być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.
- Równość podbudowy
Nierówności podłużne i poprzeczne podbudowy mierzone wg BN-68/8931-04 [9] nie powinny być większe od podanych w tablicy 7.

Tablica 7. Dopuszczalne nierówności

Lp.	Drogi i place	Podbudowa asfaltowa
1	Drogi klasy I, II, III	9
2	Drogi klasy IV i V	12
3	Drogi klasy VI i VII oraz place i parkingi	15

- Spadki poprzeczne podbudowy
Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją $\pm 0,5$ %.
- Rzędne wysokościowe
Rzędne wysokościowe powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.
- Ukształtowanie osi w planie
Oś podbudowy w planie powinna być usytuowana zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 5 cm.

- Grubość podbudowy
Grubość podbudowy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją $\pm 10\%$.
- Złącza podłużne i poprzeczne
Złącza podbudowy powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi.
- Krawędzie podbudowy
Krawędzie podbudowy powinny być równo obcięte lub wyprofilowane i pokryte asfaltem.
- Wygląd podbudowy
Podbudowa powinna mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.
- Zagęszczenie podbudowy i wolna przestrzeń
Zagęszczenie i wolna przestrzeń podbudowy powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptcie.

6.5. Nawierzchnia z masy mineralno-asfaltowej

- a) 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,
- b) Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru $\pm 2^\circ\text{C}$,
- c) Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania,
- d) Badania dotyczące cech geometrycznych i właściwości warstw nawierzchni z betonu asfaltowego
 - Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową, 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.
 - Równość warstwy
Nierówności podłużne i poprzeczne warstw z betonu asfaltowego mierzone wg BN-68/8931-04 [9] nie powinny być większe od podanych w tablicy 13.

Tablica 12. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanej warstwy 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 warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
3	Spadki poprzeczne warstwy	10 razy na odcinku drogi o długości 1 km
4	Rzędne wysokościowe warstwy	pomiar rzędnych niwelacji podłużnej i poprzecznej oraz usytuowania osi według dokumentacji budowy
5	Ukształtowanie osi w planie	
6	Grubość wykonywanej warstwy	3 razy (w osi i na brzegach warstwy) co 25 m
7	Złącza podłużne i poprzeczne	cała długość złącza
8	Krawędź, obramowanie warstwy	cała długość
9	Wygląd warstwy	ocena ciągła
10	Zagęszczenie warstwy	2 próbki z każdego pasa o długości do 1000 m
11	Wolna przestrzeń w warstwie	jw.
12	Grubość warstwy	jw.

Tablica 13. 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

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

- Rzędne wysokościowe

Rzędne wysokościowe warstwy powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 1 cm.

- Ukształtowanie osi w planie

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

- Grubość warstwy

Grubość warstwy powinna być zgodna z grubością projektową, z tolerancją ± 10 %.

Wymaganie to nie dotyczy warstw o grubości projektowej do 2,5 cm.

- Złącza podłużne i poprzeczne

Złącza w nawierzchni powinny być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadle 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, obramowanie warstwy

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

Wygląd warstwy z betonu asfaltowego powinien mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

- Zagęszczenie warstwy i wolna przestrzeń w warstwie

Zagęszczenie i wolna przestrzeń w warstwie powinny być zgodne z wymaganiami ustalonymi w recepcie laboratoryjnej.

6.6. Nawierzchnia z kruszywa z odzysku

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów.

a) Badania i pomiary cech geometrycznych nawierzchni tłuczniowej

Grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m² nawierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać ± 10 %.

b) Pomiar nośności nawierzchni

Pomiary nośności nawierzchni tłuczniowej należy wykonać płytą o średnicy 30 cm, zgodnie z BN-64/8931-02. Pomiar należy wykonać nie rzadziej niż raz na 3000 m², lub według zaleceń Inżyniera.

Nawierzchnia tłuczniowa powinna spełniać wymagania dotyczące nośności podane w

tablicy 5.

Tablica 5. Wymagana nośność nawierzchni tłuczniowej

Kategoria ruchu	Minimalny moduł odkształcenia mierzony przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, MPa	
	pierwotny	wtórny
Ruch bardzo lekki i lekki	100	140
Ruch lekkośredni i średni	100	170

Zagęszczenie nawierzchni tłuczniowej należy uznać za prawidłowe wtedy, gdy stosunek wtórnego modułu odkształcenia do pierwotnego modułu odkształcenia, mierzonych przy użyciu płyty o średnicy 30 cm, jest nie większy od 2,2 ($M_E^II : M_E^I \leq 2,2$).

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót związanych z odtworzeniem elementów ulicy jest:

- dla nawierzchni - m² (metr kwadratowy),
- dla transportu materiałów z rozbiórki - m³ (metr sześcienny),

8. Odbiór robót

8.1. Roboty rozbiórkowe

Roboty podlegają odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu i polega na finalnej ocenie ilości i jakości wykonywanych robót, które w dalszym procesie realizacji ulegną zakryciu.

Odbiór robót będzie dokonany w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych korekt i poprawek bez hamowania ogólnego postępu robót.

Odbioru robót dokonuje Inżynier.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do dziennika budowy i jednoczesnym powiadomieniem Inżyniera.

8.2. Profilowanie i zagęszczanie podłoża

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie ze SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6.2 dały wyniki pozytywne.

8.3. Podbudowa i nawierzchnia z kruszyw naturalnych

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie ze SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pkt 6.4 i 6.6 dały wyniki pozytywne.

Odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu podlegają:

- przygotowanie podłoża,
- wykonanie podsypki,
- podbudowa z kruszyw

8.4. Podbudowa z betonu asfaltowego

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6.5. dały wyniki pozytywne.

8.5. Nawierzchnia z mieszanki mineralno-asfaltowej

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, SST i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6.7. dały wyniki pozytywne.

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez wykonawcę w oparciu o przedmiar robót.

Płatność może być podzielona na etapy po wykonaniu i odbiorze elementów robót, na które podzielony został kosztorys ofertowy.

Cena ryczałtowa obejmuje wszelkie czynności, wymagania i badania składające na wykonanie danego elementu robót, a także pomocnicze związane z przygotowaniem mieszanek, przeprowadzeniem niezbędnych prób i badań, przygotowaniem stanowiska pracy i jego uporządkowaniem po zakończeniu robót..

Podstawą płatności jest kwota ryczałtowa wynikająca z ilości jednostek obmiarowych do wykonania i ceny jednostkowej skalkulowanej przez Wykonawcę dla danej pozycji kosztorysu.

10. Przepisy związane

10.1. Normy

PN-EN 12697-1:2006U	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 1: Zawartość lepiszcza rozpuszczalnego,
PN-EN 12697-2:2007	Mieszanki mineralno-asfaltowe. Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco. Część 2: Oznaczanie składu ziarnowego,
PN-EN 1008:2004	Woda zarobowa do betonu. Specyfikacja pobierania próbek, badania i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu,
PN-B-02481:1998	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar
BN-77/8931-12	Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu
PN-S-02205:1998	Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania
PN-EN 12620:2004	Kruszywa do betonu
PN-EN 197-1:2002	Cement - Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku,
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-B-23004	Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne.
PN-B-14501	Kruszywa z żużla wielkopiecowego kawałkowego
PN-B-11113:1996	Zaprawy budowlane zwykłe
PN-B-11112:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek
PN-B-11111:1996	Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych.
PN-B-06714-42	Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczenie ścieralności w bębnie Los Angeles
PN-S-04001:1967	Drogi samochodowe Mieszanek mineralno-bitumiczne. Badania
PN-S-96504:1961	Drogi samochodowe. Wypełniacz kamienny do mas

BN-68/8931-04 bitumicznych
Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni
planografem i łąką.

10.2. Inne dokumenty

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

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA S.WOLBARW.02.00.00 Roboty ziemne

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót ziemnych związanych z wykonaniem sieci wodociągowej na działkach nr ew. 1/1, 1/2, 190, 197/6 w miejscowości Bartosy, obr. 0001-Bartodzieje i na działkach nr ew. 230/1, 196 w miejscowości Wolska Dąbrowa, obr. 0016-Wolska Dąbrowa, jednostka ewidencyjna: 142504_2 Jastrzębia.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót ziemnych będących elementem prac przy wykonywaniu uzbrojenia podziemnego na terenie projektowanej inwestycji. W zakres tych robót wchodzi:

- Wykopy
- Podsypka z piasku
- Obsypka rurociągów piaskiem
- Zасыпки
- Transport gruntu

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST, przepisami techniczno-budowlanymi, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej oraz poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

- 2.1. Do wykonania wykopów liniowych materiały nie występują poza wykonaniem umocnienia pionowych ścian wykopów. Do wykonania umocnienia ścian wykopów przewiduje się pale szalunkowe stalowe, których rodzaj i typ określa dokumentacja projektowa. Mogą to być np. często spotykane wypraski typu KS 3.25 według PN-EN 10162:2005. Konstrukcja umocnienia ścian powinna być taka, aby ściany wykopów zabezpieczyć przed osuwaniem się.
- 2.2. Piasek na podsypkę według PN-EN 13139:2003, zawartość gliny do 5%,
- 2.3. Do zasypywania wykopów może być użyty grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zamrażony i bez zanieczyszczeń takich jak ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych, itp.

3. Sprzęt

Roboty mogą być wykonywane ręcznie lub mechanicznie.

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być stale utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska o przepisom dotyczącym jego użytkowania.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inżynierowi kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, w przypadkach gdy wymagają tego przepisy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport

Wykonawca będzie się stosować do ustawowych ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów lub sprzętu na i z terenu prowadzonych robót. Uzyska on niezbędne zezwolenia od władz co do przewozu nietypowych ładunków i w sposób ciągły będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inżyniera.

Urobek należy umieścić równomiernie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed spadaniem lub przesuwaniem. Wykonawca robót będący posiadaczem odpadów (wytwórca) zobowiązany jest posiadać stosowne pozwolenia na prowadzenie gospodarki odpadami, w tym na ich transport.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które są sprawne technicznie i spełniają wymagania techniczne w zakresie BHP oraz przepisy o ruchu drogowym.

Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach na teren budowy.

5. Wykonanie robót

5.1. Wykopy

- a) Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana odpowiednio do wielkości robót, głębokości wykopu, ukształtowania terenu, rodzaju gruntu i stosowanego sprzętu mechanicznego,
- b) Wykopy powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonywania przewidzianych w nich robót i szybko zlikwidować wykopy przez ich zasypanie,
- c) Przy wykonywaniu wykopów w bezpośrednim sąsiedztwie istniejących budowli, na głębokości równej lub większej niż głębokość posadowienia tych budowli, należy zastosować środki zabezpieczające przed osiadaniem i odkształceniem tych budowli,
- d) Wymiary wykopów powinny być dostosowane do wymagań prac w nich prowadzonych, głębokości wykopów i rodzaju gruntu, z uwzględnieniem konieczności wzmocnienia zboczy wykopów i ich nachylenia,
- e) W przypadku, gdy nie ma możliwości wykonania bezpiecznego nachylenia ścian wykopu, należy uwzględnić w szerokości dna wykopu dodatkowo wymiary konstrukcji zabezpieczającej go oraz swobodną przestrzeń na pracę ludzi. Przestrzeń ta powinna wynosić nie mniej niż 60 cm, a w przypadku wykonywania na ścianach izolacji nie mniej niż 80 cm,
- f) Wykopy o ścianach pionowych nie umocnionych mogą być wykonywane do głębokości:
 - do 2,0 m w skałach litych odspajanych mechanicznie,
 - do 1,0 m w rumoszach, wietrzelinach i w skałach spękanych,
 - do 1,25 w gruntach mało spoistych,
 - do 1,50 m w gruntach spoistychprzy czym muszą to być grunty nie nawodnione i teren przy wykopach nie jest obciążony w pasie o szerokości równej ich głębokości,

- g) Wykonywanie wykopów powinno postępować w kierunku podnoszenia się niwelety, aby umożliwić odpływ wód z wykopu,
- h) Typowe umocnienia ścian wykopów mogą być stosowane do głębokości 4 m w warunkach, gdy w bezpośrednim sąsiedztwie nie przewiduje się obciążeń środkami transportu, składowanym materiałem czy urobkiem gruntu. W innym przypadku sposób umocnienia ścian wykopu powinien być określony w projekcie,
- i) Odeskowanie ścian może być ażurowe (grunty nie nawodnione o dostatecznej spoistości) lub pełne,
- j) Wymagania przy wykonywaniu wykopów umocnionych:
 - górne krawędzie wyprasek przyściennych powinny wystawać ponad teren na co najmniej 15 cm (zabezpieczenie przed wpadaniem do wykopu gruntu i innych przedmiotów),
 - rozpory powinny być tak umocowane, aby uniemożliwione było ich opadanie na dół,
 - w odległościach nie większych niż 20 m powinny się znajdować odpowiednio przygotowane wyjścia z dna wykopu,
 - w każdej fazie robót pracownicy powinni się znajdować w części wykopu odeskowanego,
 - stan umocnienia ścian wykopów powinien być okresowo sprawdzany,

5.2. Podkłady z piasku pod rurociągami

- a) Wykonawca może przystąpić do układania podkładów i podsypiek po uzyskaniu zezwolenia Inżyniera, potwierdzonego wpisem do dziennika budowy,
- b) Układanie podkładu powinno nastąpić bezpośrednio przed układaniem rurociągów,
- c) Przed rozpoczęciem układania podłoże powinno być oczyszczone z odpadków materiałów budowlanych,
- d) Układanie podkładu należy prowadzić na całej powierzchni równomiernie jedną warstwą,
- e) Całkowita grubość podkładu według projektu. Powinna to być warstwa stała na całej długości projektowanego rurociągu,
- f) Wskaźnik zagęszczenia podkładu nie powinien być mniejszy od $J_s=0,98$ według próby normalnej Proctora.

5.3. Obsypka rurociągów piaskiem

- a) Obsypka rurociągów jest po to, aby zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron, obciążenia mogły być przekazywane i nie występowały szkodliwe obciążenia miejscowe,
- b) Obsypka rury musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia,
- c) Obsypka przewodu musi być prowadzona aż do uzyskania grubości warstwy przynajmniej 0,20 m (po zagęszczeniu) powyżej wierzchu rury,
- d) Materiał służący do wykonania obsypki nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego łamanego materiału, nie powinny w nim występować cząstki o wymiarach powyżej 20 mm,
- e) Wypełnienia dookoła rurociągu można wykonać gruntem z wykopu, jeżeli spełnia on wymagania zapisane w punkcie d),
- f) Obsypka rurociągu musi być tak wykonywana, żeby rurociąg nie uległ zniszczeniu, lub nie został przemieszczony,
- g) Stopień zagęszczenia powinien być określony w projekcie. Pod drogami obsypkę należy zagęścić do 95% zmodyfikowanej wartości Proctora, poza tymi terenami od 85% do 90% w zależności od wielkości ostatecznego przykrycia rur,
- h) Zagęszczenie może być wykonywane mechanicznie dzięki własnemu ciężarowi sprzętu i sile uderzeniowej, która jest stosowana w większości przypadków. Wskazany jest sprzęt

zagęszczający, który może pracować, zagęszczając w tym samym czasie po obu stronach przewodu. Zagęszczanie jest łatwiejsze, jeżeli zawartość wody w materiale wypełniającym jest bliska optimum,

- i) Pierwsza warstwa aż do osi rury powinna być zagęszczana ostrożnie, ażeby uniknąć uniesienia się rury,
- j) Prowadząc zagęszczanie obsypki należy unikać pustych przestrzeni pod rurą,

5.4. Zasyпка wykopów

- a) Zасыpywanie wykopów powinno być dokonane bezpośrednio po zakończeniu w nich przewidzianych prac,
- b) Rozbieranie umocnień powinno być przeprowadzane stopniowo, w miarę zasypywania wykopów, poczynając od dna wykopu,
- c) Do zasypywania wykopów powinien być używany piasek lub grunt wydobyty z tego samego wykopu, nie zmarznięty i bez zanieczyszczeń (ziemia roślinna, odpadki materiałów budowlanych), chyba że dokumentacja projektowa przewiduje inne warunki zasypiania wykopów,
- d) Zасыpanie wykopów powinno być wykonywane i zagęszczane warstwami o grubości dostosowanej do przyjętego sposobu zagęszczania i wynoszącej:
 - nie więcej niż 25 cm – przy wałowaniu i stosowaniu ubijaków ręcznych,
 - od 0,5 do 1,0 m – przy ubijaniu ubijakami o działaniu udarowym lub ciężkimi tarczami,
 - około 40 cm przy zagęszczaniu urządzeniami wibracyjnymi,
- e) Nasypywanie warstw gruntu, ich zagęszczanie w pobliżu ścian obiektów powinno być dokonywane w taki sposób, aby nie powodowało uszkodzenia warstw izolacji wodochronnej (przeciwwilgociowej)
- f) Wskaźnik zagęszczenia gruntu według dokumentacji technicznej lecz nie mniejszy niż $J_s=0,95$ wg próby normalnej Proctora.

6. Kontrola jakości.

6.1. Roboty ziemne

6.1.1. Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania wykopów oraz po ich zakończeniu powinny obejmować:

- zgodność wykonania robót z dokumentacją,
- prawidłowość wytyczenia robót w terenie,
- rodzaj i stan gruntu w podłożu,
- zabezpieczenie skarp wykopów,
- obudowę ścian wykopów,
- prawidłowość odwodnienia wykopów,
- dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne)

6.1.2. Sprawdzenie i kontrola w czasie wykonywania zasyпки wykopów powinny obejmować:

- stan wykopu przed zasypaniem,
- materiały do zasyпки,
- grubość i równomierność warstw zasyпки,
- sposób i jakość zagęszczenia,

6.1.3. Przy wykonywaniu podkładów i podsypek sprawdzeniu podlega:

- przygotowanie podłoża,
- materiał użyty na podkład i podsypkę,
- grubość i równomierność warstw podkładu lub podsypki,
- sposób i jakość zagęszczenia,

6.2. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową robót jest m³.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

- 8.1. Roboty podlegają zasadom odbioru robót zanikających
- 8.2. Badania i pomiary do odbioru robót zanikających przeprowadza wykonawca na próbkach pobranych w obecności Inżyniera w miejscach przez niego wskazanych,
- 8.3. Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanej części robót wraz z ustaleniem należnego wynagrodzenia,
- 8.4. Odbiór robót powinien być przeprowadzony po zakończeniu robót ziemnych w oparciu o dziennik badań i pomiarów wraz z naniesionymi punktami kontrolnymi (szkice), zestawienie wyników badań jakościowych i laboratoryjnych wraz z protokołami sprawdzeń, analizę wyników badań wraz z wnioskami,
- 8.5. Z odbioru końcowego robót ziemnych należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ocena ostateczna robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru tych robót powinien znaleźć swoje odniesienie poprzez wpis do dziennika budowy.

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez wykonawcę w oparciu o kosztorys ofertowy i dokumentację projektową. W przypadku rozbieżności ilościowej podstawą jest zakres rzeczowy według dokumentacji projektowej.

Płatność może być podzielona na etapy po wykonaniu i odbiorze elementów robót, na które podzielony został kosztorys ofertowy.

Cena ryczałtowa obejmuje wszelkie czynności, wymagania i badania składające na wykonanie danego elementu robót, a także pomocnicze związane z przeprowadzeniem niezbędnych prób i badań, przygotowaniem stanowiska pracy i jego uporządkowaniem po zakończeniu robót.

Dla robót ziemnych płaci się za m³ gruntu w stanie rodzimym, cena obejmuje:

- wyznaczenie zarysu wykopu,
- odspojenie gruntu ze złożeniem na odkład lub załadowaniem na samochody i odwiezieniem. Wykonawca we własnym zakresie ustali miejsce wywozu mas ziemnych,
- odwodnienie i utrzymanie wykopu z uwzględnieniem umocnienia jego ścian,
- dostarczenie materiału na podsypkę, obsypkę i zasypkę,
- zasypanie, zagęszczenie i wyrównanie terenu,

10. Przepisy związane.

10.1. Normy

PN-B-06050:1999	Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne
PN-EN 13139:2003	Kruszywa do zaprawy.
PN-86/B-02480	Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów
PN-B-02481:1999	Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miary
PN-EN 10162:2005	Kształtowniki stalowe wykonane na zimno. Warunki techniczne dostawy. Tolerancje wymiarów i przekroju poprzecznego
BN-77/8931-12	Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntów

10.2. Inne dokumenty

- a) ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 roku, nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami
- b) Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 roku, nr 92, poz. 881),
- c) „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom I – budownictwo ogólne

SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA

S.WOLBARW.03.00.00 Rurociągi z rur z tworzyw sztucznych ciśnieniowych

1. Wstęp

1.1. Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru rurociągów z rur PVC ciśnieniowych związanych z wykonaniem z sieci wodociągowej na działkach nr ew. 1/1, 1/2, 190, 197/6 w miejscowości Bartosy, obr. 0001-Bartodzieje i na działkach nr ew. 230/1, 196 w miejscowości Wolska Dąbrowa, obr. 0016-Wolska Dąbrowa, jednostka ewidencyjna: 142504_2 Jastrzębia.

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja techniczna jest stosowana jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3. Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie robót technologicznych będących elementem prac przy wykonywaniu uzbrojenia podziemnego na terenie projektowanej inwestycji. W zakres tych robót wchodzi:

- Układanie rurociągów PVC ciśnieniowych
- Układanie rurociągów metodą bezwykopową
 - przecisk w rurze ochronnej stalowej
- Armatura sieci wodociągowej
- Bloki oporowe
- Próby szczelności

1.4. Określenia podstawowe

Określenia podane w niniejszej SST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi normami i wytycznymi

1.5. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, SST, przepisami techniczno-budowlanymi, normami, zasadami wiedzy i sztuki budowlanej oraz poleceniami Inżyniera.

2. Materiały

Do wykonania sieci wodociągowej mogą być stosowane wyroby budowlane dopuszczone do stosowania zgodnie z ustawą o wyrobach budowlanych z dn. 16 kwietnia 2004 r. tj. posiadające oznakowanie CE lub znakiem budowlanym, lub znajdować się w określonym przez Komisję Europejską wykazie wyrobów nieszkodliwych dla zdrowia i bezpieczeństwa.

Zakupione wyroby muszą mieć jednoznaczną identyfikację wyrobu (producenta, typ, symbol surowca, średnicę, nominalna sztywność obwodową, datę produkcji, numer partii)

2.1. Rury ciśnieniowe, kielichowe z PVC, o ciśnieniu roboczym do 1MPa, łączonych na uszczelki elastomerowe według normy PN-EN 1452-1:2000,

UWAGA:

Rury i kształtki winny być ze sobą kompatybilne, a więc stanowić jeden system, zaleca się aby pochodziły od jednego producenta.

2.2. Rury ochronne stalowe bez szwu – wymagania według PN-80/H-74219, zabezpieczone zewnętrznie powłoką asfaltową,

2.3. Właściwe ułożenie przewodu w rurze przeciskowej należy zabezpieczyć poprzez zastosowanie płóz z tworzywa sztucznego,

2.4. Manszety samouszczelniające do uszczelnienia końców rur,

2.5. Kształtki do budowania węzłów wodociągowych żeliwne ciśnieniowe, kołnierzowe

- w/g normy PN-84/H-74101,
- 2.6. Armatura sieci wodociągowych – wymagania według PN-EN 1074-1-3:2002; PN-89/M-74091; PN-EN 12201-1,
- 2.7. Zasuwy klinowe miękkouszczelniane, przyłącza kołnierzowe wg EN 1092-2. Długość zabudowy wg EN 558-1, szereg 14 (DIN 3202, F4). Korpus, klin i pokrywa z żeliwa sferoidalnego EN-JS 1030 (GGG-40).
Klin całkowicie gumowany (wewnątrz i zewnątrz) – elastomerem NBR. Wrzeciono ze stali nierdzewnej o zawartości min. 13% Cr, niewznoszące się. Uszczelnienie wrzeciona w tulei za pomocą min. trzech o-ringów. Możliwość wymiany uszczelki w tulei pod pełnym ciśnieniem roboczym. Nakrętka wrzeciona z brązu, wewnętrzna, wymienna.
Śruby pokrywy ze stali nierdzewnej, gniazda śrub zabezpieczone przed zanieczyszczeniem. Wewnątrz i zewnątrz pokrycie epoksydowe-proszkowe (EP-P) min. 250µm wg. wymagań GSK. Prowadnicom klina z tworzywa sztucznego.
- 2.8. Należy stosować hydranty nadziemne DN 80 mm, ciśnienie PN10. Głowica hydrantu z żeliwa sferoidalnego, epoksydowana i zabezpieczona przed promieniami UV.
Kolumna z grubościenną rurą stalową ST 37, ocynkowana i zabezpieczona przed promieniami UV. Zespół uruchamiający – stal nierdzewna. Cokół hydrantu żeliwo sferoidalne, epoksydowane.
Wszystkie części wewnętrzne wykonane z materiałów odpornych na korozję. Kolumna, cokół i głowica zabezpieczona przed korozją. Możliwość obrotu głowicy hydrantu do 360 stopni. Hydranty należy wyposażyć w obudowy teleskopowe i skrzynki uliczne
- 2.9. Bloki oporowe i podporowe betonowe wykonywane na miejscu budowy,
- 2.10. Beton na bloki oporowe – wymagania według PN-EN 206-1:2003.
- 2.11. Oznakowanie projektowanych rurociągów przewidziano poprzez:
- taśmę ostrzegawczą – lokalizacyjną koloru niebieskiego z wkładką metalową,
 - tablice orientacyjne (informacyjne) o lokalizacji armatury o wymiarach 0,1 x 0,1 m wg PN-86/B-09700. W wypadku gdy tabliczek nie da się zainstalować na np. istniejących ogrodzeniach, należy zlokalizować je na słupkach betonowych o wys. 80cm.

3. Sprzęt

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez Inżyniera.

Sprzęt będący własnością wykonawcy lub wynajęty do wykonywania robót ma być stale utrzymany w dobrym stanie technicznym i gotowości do pracy. Będzie on odpowiadał wymaganiom ochrony środowiska o przepisom dotyczącym jego użytkowania.

Wykonawca zobowiązany jest do dostarczenia Inżynierowi kopii dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania, w przypadkach gdy wymagają tego przepisy.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków kontraktu, zostaną przez Inżyniera zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

4. Transport

4.1. Wymagania dotyczące przewozu rur z tworzyw sztucznych:

- rury należy przewozić wyłącznie samochodami skrzyniowymi lub pojazdami posiadającymi boczne wsporniki o maksymalnym rozstawie 2 m, a wystające poza pojazd końce rur nie mogą być dłuższe niż 1 m,
- jeżeli przewożone są luźne rury, to przy ich układaniu w stosy na samochodzie wysokość ładunku nie powinna przekraczać 1 m,

- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniem przez metalowe części środków transportu jak śruby, łańcuchy, itp. Luźno układane rury powinny być zabezpieczone przed zarysowaniem przez podłożenie tektury falistej i desek pod łańcuch spinający boczne ściany skrzyni samochodu,
- podczas transportu rury powinny być zabezpieczone przed zmianą położenia,
- platforma samochodu powinna być ustawiona w poziomie,
- według zaleceń producenta transport rur i kształtek powinien się odbywać przy temperaturze otoczenia $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ do $+30\text{ }^{\circ}\text{C}$,

4.2. Składowanie materiałów

- rury i kształtki w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego i temperaturą przekraczającą $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$,
- przy długotrwałym składowaniu (kilka miesięcy lub dłużej) rury powinny być chronione przed działaniem światła słonecznego przez przykrycie składu plandekami brezentowymi lub innymi materiałami (np. folią nieprzeźroczystą z PVC lub PE) lub wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury i kształtki nie nagrzały się i nie uległy deformacji,
- oryginalnie zapakowane wiązki rur można składować po trzy, jedna na drugiej do wysokości maksymalnej 3 m, przy czym ramki wiązek winny spoczywać na sobie, luźne rury lub niepełne wiązki można składować w stosach na równym podłożu, na podkładkach drewnianych o szerokości min. 10 cm, grubości min. 25 mm i rozstawie co 1-2 m. Stosy powinny być z boku zabezpieczone przez drewniane wsporniki, zamocowane w odstępach co 1-2 m. Wysokość układania rur w stosach nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości,
- rury o różnych średnicach powinny być składowane oddzielnie,
- rury kielichowe należy układać kielichami naprzemiennie lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi,
- stos należy zabezpieczyć przed przypadkowym ześlizgnięciem się rury poprzez ograniczenie jego szerokości przy pomocy pionowych wsporników drewnianych zamocowanych w odstępach 1-2 m.

5. Wykonanie robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową lub kontraktem oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami SST, projektem organizacji robót oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za pełną obsługę geodezyjną przy wykonywaniu wszystkich elementów robót określonych w dokumentacji projektowej lub przekazanych na piśmie przez Inżyniera.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wykonywaniu robót zostaną, jeżeli wymagać tego będzie Inżynier, poprawione przez Wykonawcę na własny koszt.

Polecenia Inżyniera dotyczące realizacji robót będą wykonywane przez Wykonawcę nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tytułu wstrzymania robót w takiej sytuacji ponosi Wykonawca.

5.1. Układanie rurociągów z PVC

- a) W procesie wykonawczym muszą być należycie wzięte pod uwagę wszystkie czynniki, które wpływają na układanie, zabezpieczenie, funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu,
- b) Wśród czynników dominujących musi być wzięty pod uwagę czas przeprowadzania prac. Układanie rurociągów staje się szczególnie trudne, jeżeli praca musi być ukończona przy

- niepomyślnej pogodzie, jeżeli nośność gruntu jest różna w różnych miejscach, lub jeżeli jest konieczne aby ciężkie maszyny przejeżdżały nad rurociągami,
- c) Rury muszą być układane tak, żeby podparcie ich było jednolite,
 - d) Rury muszą być układane i pozostawione w takim położeniu, żeby trzymały się linii określonych w projekcie. Siły będące rezultatem ciśnienia, temperatury i prędkości przepływu substancji muszą być absorbowane przez rury lub ich otoczenie bez niszczenia rur i ich połączeń,
 - e) Przy rurach kielichowych należy się upewnić, czy rura nie wspiera się na kielichu,
 - f) Podczas prac wykonawczych musi być zwrócona szczególna uwaga na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas wypełniania i zagęszczania wykopu,
 - g) Rury z PVC są przygotowane do łączenia kielichowego z wykorzystaniem uszczelki gumowej, trójwargowej,
 - h) Nie wolno używać łyżki koparki do bezpośredniego wciskania rury w kielich, a jedynie jako punktu oparcia dla podnośnika śrubowego,
 - i) Jeżeli zachodzi konieczność, można rurę przyciąć na budowie. Cięcie rury należy wykonać prostopadle do jej osi, a następnie usunąć wióry i zukosować koniec rury pod kątem 30°,
 - j) Niedozwolone jest formowanie złączy i łuków na gorąco w warunkach budowy,
 - k) Przy zmianie kierunku przewodu powinny być stosowane kształtki producenta rur ,
 - l) Na odgałęzieniach przewodu powinny być stosowane kształtki żeliwne ciśnieniowe, kołnierzone,
 - m) Zabezpieczenie przed rozsunieniem rur, zwłaszcza łączonych kielichowo powinno być wykonane:
 - na zmianach kierunków,
 - na końcówkach przewodów,
 - na odgałęzieniach,
 - n) Do zabezpieczenia przewodów przed przemieszczaniem, powinny być stosowane:
 - bloki oporowe,
 - kotwienia,
 - opaski łączące złącza kielichowe,
 - o) Skrzyżowanie przewodów wodociągowych z innymi uzbrojeniami podziemnymi, nie powinno naruszać bezpieczeństwa posadowienia tych uzbrojeń,
 - p) Przed montażem rur i kształtek z PVC należy dokonać ich oględzin, powierzchnie powinny być gładkie, czyste, bez przypaleń, pozbawione nierówności, porów i jakichkolwiek innych uszkodzeń.

5.2. Metoda bezwykopowa - przecisk

- a) Prowadzenie robót bezwykopowych dla przewodów sieci wodociągowych należy wykonywać zgodnie z PN-EN 12889:2003,
- b) Przekroczenia wykonać należy za pomocą przecisków wykonanych rurami stalowymi przewodowymi o połączeniach spawanych,
- c) Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną. Miejsca spawów należy starannie oczyścić i zabezpieczyć przed korozją,
- d) Rury robocze w rurach ochronnych należy montować na pierścieniach dystansowych - płozach z polietylenu twardego,
- e) Uszczelnienie końcówek rur ochronnych należy wykonać przy pomocy typowych manszet,
- f) Sposób wykonania komory startowej i odbiorczej uzależniony jest od wyboru metody bezwykopowej przez Wykonawcę. Koszt wykonania i odwodnienia tych komór winien być wliczony w cenę jednostkową przewiertu.
- g) Roboty polegają na: przygotowaniu stanowiska roboczego, sprawdzeniu parametrów

komory montażowej oraz odbiorczej, montażu toru, opuszczeniu i montażu wiertnicy na dnie wykopu, ustawieniu hydraulicznego agregatu napędowego na powierzchni terenu, połączeniu przewodów, opuszczeniu i montażu rury przeciskowej, wierceniu z ręcznym usuwaniem ziemi z przewiertu na zewnątrz dołu montażowego, demontażu urządzeń po dokonaniu przewiertu. Roboty powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi przepisami, w tym techniczno-budowlanymi i Polskimi Normami.

- h) Rury stalowe przewiertowe i ochronne należy zastosować w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej.

5.3. Armatura sieci wodociągowych

- a) Uzbrojenie sieci wodociągowych montuje się w studzienkach wodociągowych lub bezpośrednio w gruncie,
- b) Powszechnie stosowana jest armatura żeliwna,
- c) Armatura powinna być sprawdzona przed montażem, czy spełnia wymagania projektowe, czy jest oznakowana za pomocą jednolitych tabliczek orientacyjnych wg PN-B-09700 i czy nie jest uszkodzona,
- d) Armatura powinna być składowana zgodnie z zaleceniami producentów, w miejscach zapewniających jej czystość,
- e) Armatura powinna być zabezpieczona przed wewnętrznym zanieczyszczeniem,
- f) Na przewodach wodociągowych powinna być zamontowana armatura o minimalnym ciśnieniu 1 MPa (10 bar) służąca do poboru wody na cele przeciwpożarowe (hydrant),
- g) Uszczelnienie elastomerowe zgodne z PN-EN 681-1,
- h) Armaturę należy łączyć zgodnie z wytycznymi podanymi przez producenta,
- i) Hydranty przeciwpożarowe nadziemne powinny być zamontowane na odgałęzieniach,
- j) Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem nie nastąpiło przemieszczenie uzwojeń elektrycznych lub uszczelnień,
- k) Przyłącze wodociągowe powinno być łączone z przewodem rozdzielczym za pomocą opaski z nawiertką i zaworem lub trójnika z zasuwą,
- l) Przyłącze wodociągowe i instalacja wodociągowa wykonane z materiałów przewodzących prąd elektryczny powinny być przed i za zestawem wodomierzowym połączone płaskownikiem metalowym.
- l) Konstrukcja armatury powinna być taka, aby podczas montażu, łączenia jej z rurą lub innym elementem nie nastąpiło przemieszczenie uzwojeń elektrycznych lub uszczelnień,

5.4. Bloki oporowe

- a) Bloki oporowe i podporowe mogą być prefabrykowane lub wykonane na miejscu budowy z betonu lanego pod warunkiem, dokładnego oparcia ich o grunt w stanie nienaruszonym,
- b) Bloki powinny mieć izolację od strony przewodu poprzez oddzielenie grubą folią lub taśmą z tworzywa,
- c) Ściany oporowe bloków powinny przylegać do nienaruszonego gruntu i zapewniać stateczność bloku,
- d) W wyjątkowych przypadkach (np. naruszenie ściany wykopu) dopuszcza się wylanie betonu na nieutwardzonym gruncie i wsparcie go na starannie ubitym wypełnieniu,
- a) Sposób i rodzaj zabezpieczenia bloków oporowych przed korozją powinien odpowiadać rodzajowi i stopniowi agresywności środowiska,
- b) Próby szczelności można przeprowadzać dopiero po osiągnięciu przez bloki oporowe wykonane z betonu odpowiedniej wytrzymałości,

5.5. Próby szczelności

Przy próbach szczelności rur ciśnieniowych należy zachować następujące zasady:

- a) rurociągi dłuższe niż 800 m należy próbować odcinkami, odpowiednie długości odcinków mieszczą się w granicach 300-500 m,
- b) łuki, trójniki, zaślepki i zamontowana armatura muszą być odkryte podczas próby,
- c) proste odcinki rurociągu (miedzy złączami) powinny być przysypane i grunt zagęszczony, a próba może się odbyć najwcześniej w 48 godzin po zasypaniu,
- d) maksymalna temperatura wody przy próbie ciśnienia nie powinna przekraczać 20 °C,
- e) próbę szczelności należy przeprowadzić po całkowitym zakończeniu montażu i wzrokowym sprawdzeniu połączeń,
- f) miejsca odpowietrzeń muszą znajdować się we wszystkich najwyższych miejscach sieci,
- g) napełnianie rurociągu musi odbywać się bardzo powoli w najniższym punkcie sieci,
- h) po całkowitym napełnieniu i odpowietrzeniu rurociągu należy pozostawić go na kilka godzin do ustabilizowania,
- i) rurociąg winien być poddany podwyższonemu ciśnieniu tylko przez czas wymagany odpowiednimi normami, nie dłużej niż 24 godziny,
- j) po zakończeniu próby ciśnienie należy zmniejszać powoli w sposób kontrolowany,
- k) po próbie należy całkowicie opróżnić rurociąg, aby zapobiec ewentualnemu zamarznięciu wody w przewodzie,

5.6. Oznakowanie

Po wykonaniu przewodów wodociągowy należy oznakować tablicami informacyjnymi w/g PN-86/B-09700. Tablice te winny być umocowane na pobliskich budynkach, ogrodzeniu trwałym. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych $\phi 50$ mm i do nich przymocować tabliczki. Tabliczki o wymiarach 0,10 x 0,10 w odległości do ok. 3,0 m od sieci. Oznakowaniu podlegają załamania trasy przewodu w planie, zasowy, odwadniacze, odpowietrzacze itp.

Dodatkowo, nad przewodem, należy ułożyć taśmę lokalizacyjno – ostrzegawczą koloru niebieskiego z wkładką metalową.

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych $\phi 50$ mm i do nich przymocować tabliczki.

6. Kontrola jakości.

6.1. Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną przez Inżyniera.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- sprawdzenie rzędnych założonych ław celowniczych w nawiązaniu do podanych stałych punktów wysokościowych z dokładnością do 1 cm,
- badanie i pomiary szerokości, grubości i zagęszczenia wykonanej warstwy podłoża z kruszywa mineralnego lub betonu (szerokość ± 5 cm, grubość ± 3 cm),
- badanie odchylenia osi kolektora (± 5 mm),
- sprawdzenie zgodności z dokumentacją projektową założenia przewodów,
- sprawdzenie prawidłowości ułożenia przewodów,
- sprawdzenie szczelności przewodów zgodnie z zasadami określonymi w PN-B-10725:1997,
- jeżeli w czasie próby szczelności z użyciem powietrza występują uszkodzenia, należy przeprowadzić badanie woda i wyniki te powinny być decydujące,

Ocenę prawidłowości wykonania połączeń zgrzewanych należy przeprowadzić w oparciu o następujące kryteria:

- zgrubienie zgrzewane powinno być obustronnie możliwie okrągło ukształtowane,
- powierzchnia zgrubienia powinna być gładka,

- rowek między wypływkami nie powinien być zagłębiony poniżej zewnętrznych powierzchni łączonych elementów,
- przesunięcie ścianek łączonych rur nie powinno przekraczać 10% grubości ścianki rury,
- całkowita szerokość wypływek powinna być większa od zera i nie powinna przekraczać wartości określonych przez producenta rur i kształtek,
- ocenę jakości połączenia zgrzewanego można wykonać za pomocą urządzeń pomiarowych z dokładnością do 0,5 mm,
- szczelność i wytrzymałość połączeń sprawdza się w oparciu o wynik próby szczelności całego przewodu lub poszczególnych odcinków,

6.2. Wyniki odbiorów materiałów i wyrobów powinny być każdorazowo wpisywane do dziennika budowy.

7. Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest m (metr) wykonanej i odebranej sieci wodociągowej.

- 1 kpl. – dla zasuw żeliwnych kołnierзовych wraz z obudową i skrzynką uliczną,
- 1 kpl. – dla hydrantów wraz z kształtkami, zasuwą, obudową i i trójnikiem.

Ilość robót określa się na podstawie projektu z uwzględnieniem zmian zaaprobowanych przez Inżyniera i sprawdzonych w naturze.

8. Odbiór robót

8.1. Badania odbiorowe przewodów sieci wodociągowej zależne są od rodzaju odbioru technicznego robót. Odbiory składają się z odbioru częściowego dla robót zanikających i odbioru końcowego po zakończeniu budowy.

8.2. Odbiór techniczny częściowy obejmuje:

- zbadanie zgodności usytuowania i długości przewodu z dokumentacją (dopuszczalne odchylenia w planie osi przewodu od osi wytyczonej nie może przekraczać 0,1 m, odchylenie rzędnych przewodu od przewidzianych w projekcie nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m),
- zbadanie usytuowania bloków oporowych w miejscach ustalonych w dokumentacji,
- zbadanie podłoża naturalnego przez sprawdzenie nienaruszenia gruntu,
- zbadanie materiału ziemnego użytego do podsypki i obsypki przewodów i stopnia jego zagęszczenia,
- zbadanie szczelności przewodu,

8.3. Odbiór techniczny końcowy obejmuje:

- zbadanie zgodności dokumentacji projektowej ze stanem faktycznym i inwentaryzacją geodezyjną,
- zbadanie protokół odbioru: próby szczelności, wyników badań bakteriologicznych oraz wyników stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopu,
- zbadanie działania armatury,

8.4. Zamawiającemu powinny zostać przedstawione następujące dokumenty:

- dziennik budowy,
- protokoły odbiorów technicznych częściowych,
- projekt ze zmianami wprowadzonymi podczas budowy,
- wyniki badań stopnia zagęszczenia gruntu zasypki wykopów,
- inwentaryzacja geodezyjna,
- protokół szczelności sieci wodociągowej,
- atesty, deklaracje zgodności, certyfikaty zastosowanych materiałów,

8.5. Teren po budowie przewodu wodociągowego powinien być doprowadzony do pierwotnego stanu.

8.6. Z odbioru końcowego robót ziemnych należy sporządzić protokół, w którym powinna być zawarta ocena ostateczna robót i stwierdzenie ich przyjęcia. Fakt dokonania odbioru tych robót powinien znaleźć swoje odniesienie poprzez wpis do dziennika budowy.

9. Podstawa płatności

Podstawą płatności jest cena ryczałtowa skalkulowana przez wykonawcę w oparciu o kosztorys ofertowy i dokumentację projektową. W przypadku rozbieżności ilościowej podstawą jest zakres rzeczowy według dokumentacji projektowej.

Płatność może być dokonana jednorazowo po wykonaniu pełnego zakresu robót i ich końcowym odbiorze lub podzielona na etapy po wykonaniu i odbiorze częściowym elementów robót, które określone zostały w umowie.

Ostateczne rozliczenie umowy pomiędzy Zamawiającym a Wykonawcą następuje po dokonaniu odbioru końcowego.

Cena ryczałtowa obejmuje wszelkie czynności, wymagania i badania składające na wykonanie danego elementu robót, a także pomocnicze związane z przeprowadzeniem niezbędnych prób i badań, przygotowaniem stanowiska pracy i jego uporządkowaniem po zakończeniu robót.

10. Przepisy związane.

10.1. Normy

PN-B-10725:1997	Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania
PN-EN 1452-1:2000	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych - Systemy przewodowe z niezmiękczonego poli(chloru winylu) (PVC-U) do przesyłania wody - Wymagania ogólne
PN-EN 1074-1:2002	Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające - Część 1: Wymagania ogólne
PN-EN 1074-2:2002	Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające - Część 2: Armatura zaporowa
PN-EN 1074-3:2002	Armatura wodociągowa - Wymagania użytkowe i badania sprawdzające - Część 3: Armatura zwrotna,
PN-89/M-74091	Armatura przemysłowa. Hydranty nadziemne na ciśnienie nominalne 1 MPa
PN-84/H-74101	Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń sztywnych
PN-87/B-01060	Sieć wodociągowa zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia.
PN-86/B-09700	Tablice orientacyjne do oznaczenia uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
PN-EN681-1:2002	Uszczelnienie z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelki złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma
PN-EN 206-1:2003/A2:2006	Beton. Część 1: Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
PN-B-06251	Roboty betonowe i żelbetowe. Wymagania techniczne.

10.2. Inne dokumenty

- a) ustawa z dnia 7 lipca 1994 roku Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2003 roku, nr 207, poz. 2016; z późniejszymi zmianami),
- b) Ustawa z dnia 16.04.2004 r. o wyrobach budowlanych (Dz. U. z 2004 roku, nr 92, poz. 881),

- c) Ustawa z dnia 29 stycznia 2004 r. – Prawo zamówień publicznych (Dz. U. z 2006 r. Nr 164, poz. 1163, Nr 170, poz. 1217 i Nr 227, poz. 1658 oraz z 2007 r. Nr 64, poz. 427 i Nr 82, poz. 560),
- d) Ustawa z dnia 27 .04.2001 r. – Prawo ochrony środowiska (Dz. U. Nr 62, poz. 627 z późniejszymi zmianami),
- e) Ustawa z dnia 7.06.2001 r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków (Dz. U. Nr 72, poz. 747),
- f) „Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych”, tom II – instalacje sanitarne
- g) „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci wodociągowych”- zeszyt 3, wyd. COBRTI INSTAL 2001 r.
- a) Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dn.4 września 2000 r. w sprawie warunków, jakim powinna odpowiadać woda do picia i na potrzeby gospodarcze, woda w kąpieliskach, oraz zasad sprawowania kontroli jakości wody przez organy Inspekcji Sanitarnej (Dz.U. Nr 82/00 poz.937)
- b) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003, w sprawie informacji dot. bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 120, poz. 1126, 2003r.)
- c) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 6 lutego 2003, w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. Nr 47, poz.401, 2003r.)
- d) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 27 sierpnia 2002, w sprawie szczegółowego zakresu i formy planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz szczegółowego zakresu rodzajów robót budowlanych, stwarzających zagrożenia bezpieczeństwa i zdrowia ludzi. (Dz. U. Nr 151, poz. 1256, 2002r.)
- k) Poradniki techniczne, DTR producentów przewodów, armatury i urządzeń.

Uwaga! Wszelkie roboty ujęte w specyfikacji należy wykonać w oparciu o aktualnie obowiązujące normy i przepisy.