

## **ST02 – Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej.**

**ST02.01 - Roboty w zakresie różnych nawierzchni**

**ST02.02 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów**

|   |    |
|---|----|
| ST02.01 - Roboty w zakresie różnych nawierzchni .....                     | 31 |
| ST02.01.1 – Rozbiórkowe i przygotowawcze .....                            | 31 |
| ST02.01.2 – Koryto wraz z profilowaniem .....                             | 34 |
| ST02.01.3– Podsypka piaskowa .....  | 37 |
| ST02.01.5- Nawierzchnia asfaltowa .....                                   | 43 |
| ST02.01.6– Nawierzchnia z żużla wielkopieczowego.....                     | 47 |
| ST02.02 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów .....             | 50 |
| ST 02.02.1 – Sieć zewnętrzna kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej ..... | 50 |

## **ST02.01 - Roboty w zakresie różnych nawierzchni**

### **ST02.01.1 – Rozbiórkowe i przygotowawcze**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem robót rozbiórkowych i przygotowawczych:

Usunięcie

- nawierzchni z żużla paleniskowego,
- nawierzchni z tłucznia kamiennego,
- nawierzchni bitumicznej

Usunięcie darniny

Usunięcie warstwy ziemi urodzajnej

Dział robót: Roboty budowlane; 45000000-7

Grupa robót: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej, 45200000-9;

Klasa robót: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu, 45230000-8;

Kategoria robót: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg, 45233000-9

##### **1.2 Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla Oferentów i stanowi podstawę do kontroli i odbioru robót objętych niniejszą specyfikacją.

##### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi

#### **2 Materiały**

Nie występują

#### **3 Sprzęt**

- spycharki,
- ładowarki,
- samochody ciężarowe,
- zrywarki,
- młoty pneumatyczne,
- koparki
- piły mechaniczne,

#### 4 Transport

Dowolny.

#### 5 Wykonanie robót

Roboty rozbiórkowe elementów dróg obejmują usunięcie z terenu budowy wszystkich elementów. Elementy możliwe do powtórzenia wykorzystania muszą być usuwane bez powodowania zbędnych uszkodzeń. O ile uzyskane elementy nie stają się własnością Wykonawcy musi on przewieźć je na miejsce wskazane przez Inspektora Nadzoru. Elementy i materiały, które stają się własnością Wykonawcy, muszą 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, muszą być tymczasowo zabezpieczone. W szczególności należy zapobiec gromadzeniu się w nich wody opadowej. Doły w miejscach, gdzie nie przewiduje się wykonania wykopów drogowych wypełnić, warstwami, odpowiednim gruntem do poziomu otaczającego terenu i zagęścić zgodnie z PN-S-02205, 1988.

W miejscach dokopów i tych wykopów, z których grunt jest przeznaczony do wbudowania w nasypy, teren oczyścić z roślinności, wykarczować pnie i usunąć korzenie tak, aby zawartość części organicznych w gruntach przeznaczonych do wbudowania w nasypy nie przekraczała 2%. W miejscach nasypów teren oczyścić tak, aby części roślinności nie znajdowały się na głębokości do 60 cm poniżej niwelety robót ziemnych. Doły w obrębie przewidywanych wykopów tymczasowo zabezpieczyć przed gromadzeniem się w nich wody. Roślinność istniejąca w pasie robót drogowych, nie przeznaczona do usunięcia, musi być przez Wykonawcę zabezpieczona przed uszkodzeniem.

Sposób zniszczenia pozostałości po usuniętej roślinności musi być zgodny ze wskazaniami Inspektora.

Grubość zdejmowanej warstwy humusu (zależna od głębokości jego zalegania, wysokości nasypu, potrzeb jego wykorzystania na budowie itp.) musi być zgodna z ustaleniami dokumentacji projektowej. Zdjęty humus składować w regularnych przyzmach. Miejsca składowania humusu muszą być tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy.

Darninę ciąć w regularne, prostokątne pasy o szerokości około 0,30 metra lub w kwadraty o długości boku około 0,30 metra. Grubość darniny powinna wynosić od 0,05 do 0,10 metra. Magazynować ją w regularnych przyzmach.

#### 6 Kontrola jakości robót

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

Zagęszczenie gruntu wypełniającego doły po usuniętych elementach nawierzchni – według PN-S-02205, 1988

#### 7 Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest dla:

- dla nawierzchni m<sup>2</sup> (metr kwadratowy),

#### 8 Odbiór robót

Odbiór robót następuje po sprawdzeniu przez Inspektora Nadzoru prawidłowości wykonanych robót

#### 9 Podstawa płatności

Cena jednostkowa za usunięcie 1 m<sup>2</sup> nawierzchni obejmuje:

- wyznaczenie powierzchni przeznaczonej do rozbiórki,
- rozkucie i zerwanie nawierzchni,
- ewentualne przesortowanie materiału uzyskanego z rozbiórki, w celu ponownego jej użycia, z ułożeniem na poboczu,
- załadunek i wywiezienie materiałów z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki;

**10 Zbiór norm i przepisów**

Nie występują

## **ST02.01.2 – Koryto wraz z profilowaniem**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem korytowania wraz z profilowaniem.

Dział robót: Roboty budowlane; 45000000-7

Grupa robót: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej, 45200000-9;

Klasa robót: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu, 45230000-8;

Kategoria robót: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg, 45233000-9

#### **1.2 Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla Oferentów i stanowi podstawę do kontroli i odbioru robót objętych niniejszą specyfikacją.

#### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi

### **2 Materiały**

Nie występują

### **3 Sprzęt**

- równiarki lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem
- walce statyczne, wibracyjne lub płyty wibracyjne.

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

### **4 Transport**

Dowolny

### **5 Wykonanie robót**

#### **5.1 Warunki przystąpienia do robót**

Wykonawca musi przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą Inspektora Nadzoru, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

#### **5.2 Wykonanie koryta**

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania koryta w planie i profilu muszą być wcześniej przygotowane. Paliki lub szpilki ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez Inżyniera. Rozmieszczenie palików lub szpilek musi umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych, niż co 10 metrów.

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

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez Inspektora Nadzoru.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta musi być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej.

### **5.3 Utrzymanie koryta**

Koryto po wyprofilowaniu musi być utrzymywane w dobrym stanie.

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

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

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

## **6 Kontrola jakości robót**

### **6.1 Szerokość koryta**

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

### **6.2 Równość koryta**

Nierówności podłużne koryta mierzyć 4-metrową łatą zgodnie z normą BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

### **6.3 Spadki poprzeczne**

Spadki poprzeczne koryta muszą być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją 0,5 %.

### **6.4 Rzędne wysokościowe**

Różnice pomiędzy rzędnymi wysokościowymi koryta i rzędnymi projektowanymi nie mogą przekraczać +1 cm, -2 cm.

### **6.5 Ukształtowanie osi w planie**

Oś w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż 3 cm.

### **6.6 Zagęszczenie koryta**

Wskaźnik zagęszczenia koryta określony według BN-77/8931-12 nie może być mniejszy niż 1,0.

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

## **7 Obmiar robót**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanego i odebranego koryta.

## 8 Odbiór robót

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

## 9 Podstawa płatności

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> koryta obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- odspojenie gruntu z przerzutem na pobocze i rozplantowaniem,
- załadunek nadmiaru odspojonego gruntu na środki transportowe i odwiezienie na odkład lub nasyp,
- profilowanie dna koryta lub podłoża,
- zagęszczenie,
- utrzymanie koryta lub podłoża,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10 Zbiór norm i przepisów

|                |   |
|----------------|---|
| PN-B-02480     | Grunty budowlane. Określenia. Symbole. Podział i opis gruntów |
| PN-B-04481     | Grunty budowlane. Badania próbek gruntów                      |
| PN-B-04493     | Grunty budowlane. Oznaczanie kapilarności biernej             |
| PN-S-02205     | Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania         |
| BN-64/8931-01  | Drogi samochodowe. Oznaczenie wskaźnika piaskowego            |
| BN-77/8931-12  | Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu                      |
| PN-/B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności           |

## **ST02.01.3– Podsypka piaskowa**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- podsypki z piasku

Dział robót: Roboty budowlane; 45000000-7

Grupa robót: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej, 45200000-9;

Klasa robót: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu, 45230000-8;

Kategoria robót: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg, 45233000-9

#### **1.2 Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla Oferentów i stanowi podstawę do kontroli i odbioru robót objętych niniejszą specyfikacją.

#### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi

### **2 Materiały**

- piasek

### **3 Sprzęt**

- walce statyczne gładkie,
- walce wibracyjne, walce ogumione
- przewożne zbiorniki do wody zaopatrzone w urządzenia do rozpryskiwania wody.

### **4 Transport**

Kruszywa i piasek -dowolny, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem.

### **5 Wykonanie robót**

Piasek, musi być rozkładany w warstwie o jednakowej grubości, z zachowaniem wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. Grubość rozłożonej warstwy luźnego piasku, żwiru musi być taka, aby po jej zagęszczeniu osiągnięto grubość projektowaną.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja trzeba przed zagęszczeniem wymienić materiał podsypkowy na materiał o odpowiednich właściwościach.

Natychmiast po końcowym wyprofilowaniu warstwy należy przystąpić do jej zagęszczania.

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

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa musi być zagęszczana ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia = 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481. Wilgotność podczas zagęszczania musi być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od -20% do +10% jej wartości. W przypadku, gdy wilgotność jest wyższa od wilgotności optymalnej, osuszyć przez mieszanie i napowietrzanie. W przypadku, gdy wilgotność jest niższa od wilgotności optymalnej, zwilżyć określoną ilością wody i równomiernie wymieszać.

## **6 Kontrola jakości robót**

### **6.1 Szerokość warstwy**

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

### **6.2 Równość warstwy**

Nierówności podłużne mierzyć 4-metrową łatą lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać- 12 mm

### **6.3 Spadki poprzeczne warstwy**

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

### **6.4 Rzędne wysokościowe warstwy**

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

### **6.5 Grubość**

Grubość nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

## **7 Obmiar robót**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podsypki

## **8 Odbiór robót**

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

## **9 Podstawa płatności**

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy podsypkowej obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy materiału o grubości i jakości określonej w dokumentacji projektowej i specyfikacji technicznej,
- wyrównanie ułożonej warstwy do wymaganego profilu,
- zagęszczenie wyprofilowanej warstwy,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

**10 Zbiór norm i przepisów**

|               |   |
|---------------|---|
| PN-B-04481    | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu                                 |
| PN-B-11113    | Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek |
| BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu                                |
| BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łata       |

## **ST02.01.4- Podbudowa z tłuczni kamyennego**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- podbudowy z kruszywa łamanego,

Dział robót: Roboty budowlane; 45000000-7

Grupa robót: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej, 45200000-9;

Klasa robót: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu, 45230000-8;

Kategoria robót: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg, 45233000-9

#### **1.2 Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla Oferentów i stanowi podstawę do kontroli i odbioru robót objętych niniejszą specyfikacją.

#### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi

### **2 Materiały**

- kruszywo łamane, wg. ST

### **3 Sprzęt**

- układarki kruszywa,
- walce statyczne gładkie,
- walce wibracyjne, walce ogumione
- szczotki mechaniczne
- przewożne zbiorniki do wody zaopatrzone w urządzenia do rozpryskiwania wody.
- mieszarka jedno lub wielowirnikowa do wymieszania gruntu ze spoiwami.

### **4 Transport**

Kruszywa - dowolny, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami, nadmiernym wysuszeniem i zawilgoceniem

### **5 Wykonanie robót**

Warstwę podbudowy układać na wcześniej przygotowanej warstwie filtracyjnej. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa musi być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnęła grubość projektowaną.

Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym musi rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym musi rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwając się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi.

Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm.

Następnie warstwa musi być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania.

## **6 Kontrola jakości robót**

### **6.1 Szerokość warstwy**

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

### **6.2 Równość warstwy**

Nierówności podłużne mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z normą BN-68/8931-04. Nierówności poprzeczne mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności nie mogą przekraczać- 12 mm

### **6.3 Spadki poprzeczne warstwy**

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

### **6.4 Rzędne wysokościowe warstwy**

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

### **6.5 Grubość**

Grubość nie może różnić się od grubości projektowanej o więcej niż  $\pm 2$  cm.

## **7 Obmiar robót**

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej podbudowy

## **8 Odbiór robót**

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

## **9 Podstawa płatności**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> podbudowy z kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualn<sup>1</sup> naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z recept<sup>1</sup>,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,

- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie podbudowy w czasie robót.

#### **10 Zbiór norm i przepisów**

- PN-B-04481 - Grunty budowlane. Badania próbek gruntu
- PN-B-06714-12 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych
- PN-B-06714-15 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego
- PN-B-06714-16 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziarn
- PN-B-06714-17 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności
- PN-B-06714-18 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości
- PN-B-06714-19 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią
- PN-B-06714-26 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych
- PN-B-06714-42 - Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles
- PN-B-11112 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych
- BN-88/6731-08 - Cement. Transport i przechowywanie
- PN-S-06102 - Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie
- BN-84/6774-02 - Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych
- BN-77/8931-12 - Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu
- BN-68/8931-04 - Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką

## **ST02.01.5- Nawierzchnia asfaltowa**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- warstwy wiążącej z betonu asfaltowego
- warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego
- oczyszczenie i skroplenie warstw konstrukcyjnych

Dział robót: Roboty budowlane; 45000000-7

Grupa robót: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej, 45200000-9;

Klasa robót: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu, 45230000-8;

Kategoria robót: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg, 45233000-9

#### **1.2 Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla Oferentów i stanowi podstawę do kontroli i odbioru robót objętych niniejszą specyfikacją.

#### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi

### **2 Materiały**

- beton asfaltowy
- emulsja asfaltowa

### **3 Sprzęt**

- układarki do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
- skraparki
- walce stalowe gładkie (lekkie i średnie),
- walce ogumione
- szczotki mechaniczne

### **4 Transport**

Samochody samowładowcze z przykryciem brezentowym

### **5 Wykonania robót**

#### **5.1 Wykonanie nawierzchni**

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

Podłoże pod warstwę z betonu asfaltowego musi być wyprofilowane, równe, i nośne. Powierzchnia podłoża musi być sucha i czysta. Maksymalne nierówności podłoża pod warstwę wiążącą wynoszą 15 mm. W przypadku gdy nierówności są większe, podłoże wyrównać poprzez frezowanie lub ułożenie warstwy wyrównawczej.

Przed rozłożeniem warstwy podłoże skropić emulsją asfaltową w ilości 0,2 kg/m<sup>2</sup>. Warstwa z betonu asfaltowego może być układana, gdy temperatura otoczenia w ciągu doby była nie niższa od 5 stopni C. Nie dopuszcza się układania warstwy z betonu asfaltowego podczas opadów atmosferycznych oraz silnego wiatru.

Mieszankę mineralno-asfaltową produkuje się w otaczarce o mieszaniu cyklicznym zapewniającej prawidłowe dozowanie składników, ich wysuszenie i wymieszanie oraz zachowanie temperatury składników i gotowej mieszanki mineralno-asfaltowej. Modyfikator zwiększający sztywność warstwy dozować w otaczarce wykorzystując dozownik środka adhezyjnego

Mieszankę mineralno-asfaltowa wbudowywać układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymywaniem niwelety zgodnie z dokumentacją projektową.

Zagęszczanie rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi.

Wskaźnik zagęszczenia ułożonej warstwy  $\geq 0,98$ .

Złącza w nawierzchni wykonać w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi.

## **5.2 Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych**

Oczyszczenie warstw nawierzchni polega na usunięciu luźnego materiału, brudu, błota i kurzu przy użyciu szczotek mechanicznych, a w razie potrzeby wody pod ciśnieniem. W miejscach trudno dostępnych należy używać szczotek ręcznych. W razie potrzeby, bezpośrednio przed skropieniem warstwa musi być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

Warstwa przed skropieniem musi być oczyszczona. Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez Inżyniera jej oczyszczenia. Warstwa nawierzchni musi być skrapiana przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową). Użyta emulsja musi być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji w warstwę i odparowania wody z emulsji. Przed ułożeniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni Wykonawca musi zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

## **6 Kontrola jakości robót**

### **6.1 Kontrola jakości materiałów**

#### **6.1.1 Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu i modyfikatora. Krzywa uziarnienia musi być zgodna z zaprojektowaną w receptie laboratoryjnej.

#### **6.1.2 Skład mieszanki mineralno-asfaltowej**

Badanie składu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na wykonaniu ekstrakcji według PN-S-04001:1967. Wyniki muszą być zgodne z receptą laboratoryjną.

#### **6.1.3 Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej z modyfikatorem polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszanke i odczytaniu temperatury.

Dokładność pomiaru  $\pm 2$  stopnie C. Temperatura musi być zgodna z wymaganiami podanymi w receptce.

#### **6.1.4 Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej**

Sprawdzenie wyglądu mieszanki mineralno-asfaltowej polega na ocenie wizualnej jej wyglądu w czasie produkcji, załadunku, rozładunku i wbudowywania.

#### **6.1.5 Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej z modyfikatorem określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki musi być zgodny z receptą laboratoryjną.

### **6.1.6 Właściwości emulsji asfaltowej**

Ocena lepiszczy musi być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca musi kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy.

## **6.2 Kontrola jakości wykonania**

### **6.2.1 Szerokość warstwy**

Szerokość warstwy musi być zgodna z dokumentacją projektową, z tolerancją +/- 5 cm.

### **6.2.2 Spadki poprzeczne warstwy**

Spadki poprzeczne na odcinkach prostych i na łukach muszą być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją +/- 0,5 %.

### **6.2.3 Rzędne wysokościowe warstwy**

Rzędne wysokościowe muszą być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ( 1 cm.

### **6.2.4 Grubość warstwy**

Grubość warstwy musi być zgodna z grubością projektową, z tolerancją +/- 10 %.

### **6.2.5 Złącza podłużne i poprzeczne**

Złącza warstwy muszą być wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi.

### **6.2.6 Krawędzie warstwy wiążącej**

Krawędzie w-w y wiążącej muszą być równo obcięte, wyprofilowane i pokryte asfaltem.

### **6.2.7 Wygląd warstwy wiążącej**

Warstwa wiążąca musi mieć jednolitą teksturę, bez miejsc przeasfaltowanych, porowatych, łuszczących się i spękanych.

### **6.2.8 Zagęszczenie warstwy wiążącej i wolna przestrzeń**

Zagęszczenie i wolna przestrzeń warstwy wiążącej musi być zgodne z wymaganiami ustalonymi w receptie.

## **7 Obmiar robót**

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni asfaltowej.

## **8 Odbiór robót**

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

## **9 Podstawa płatności**

Cena wykonania 1 m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni z betonu asfaltowego obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,

- oznakowanie robót,
- dostarczenie materiałów,
- wyprodukowanie mieszanki mineralno-asfaltowej i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki mineralno-asfaltowej,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie asfaltem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych, wymaganych w specyfikacji technicznej.

Cena 1 m<sup>2</sup> oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- mechaniczne oczyszczenie każdej połączonej warstwy konstrukcyjnej nawierzchni z ewentualnym polewaniem wodą lub użyciem sprężonego powietrza,
- ręczne odspojenie stwardniałych zanieczyszczeń.

Cena 1 m<sup>2</sup> skropienia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

- dostarczenie lepiszcza i napełnienie nim skrapiarek,
- podgrzanie lepiszcza do wymaganej temperatury,
- skropienie powierzchni warstwy lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

## 10 Zbiór norm i przepisów

PN-B-11111:1996 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka

PN-B-11112:1996 - Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych

PN-B-11113:1996 - Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek

PN-C-96170:1965 - Przetwory naftowe. Asfalty drogowe

PN-S-04001:1967 - Drogi samochodowe. Mieszanki mineralno-bitumiczne. Badania

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

### 10.1 Inne dokumenty

Zasady projektowania betonu asfaltowego o zwiększonej odporności na odkształcenia trwałe. Wytyczne oznaczenia odkształcenia i modułu sztywności mieszanek mineralno-bitumicznych metodą pelzania pod obciążeniem statycznym. IBDiM - Zeszyt 48/1995.

## **ST02.01.6– Nawierzchnia z żużla wielkopiecowego**

### **1 Wstęp**

#### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem:

- Nawierzchni z żużla wielkopiecowego

Dział robót: Roboty budowlane; 45000000-7

Grupa robót: Roboty budowlane w zakresie wznoszenia kompletnych obiektów budowlanych lub ich części oraz roboty w zakresie inżynierii lądowej i wodnej, 45200000-9;

Klasa robót: Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów, linii komunikacyjnych i elektroenergetycznych, autostrad, dróg, lotnisk i kolei; wyrównywanie terenu, 45230000-8;

Kategoria robót: Roboty w zakresie konstruowania, fundamentowania oraz wykonywania nawierzchni autostrad, dróg, 45233000-9

#### **1.2 Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla Oferentów i stanowi podstawę do kontroli i odbioru robót objętych niniejszą specyfikacją.

#### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi

### **2 Materiały**

- Żużel wielkopiecowy

### **3 Sprzęt**

- mieszarki do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę.
- równiarki albo układarki do rozkładania mieszanki,
- walce ogumione i stalowe wibracyjne lub statycznych do zagęszczania.

### **4 Transport**

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

### **5 Wykonanie robót**

Podłoże pod nawierzchnię musi spełniać wymagania określone w specyfikacji „Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża”

Warstwa nawierzchni musi być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków podłużnych i poprzecznych.

Warstwę zagęszczać od środka pasa drogowego do skraju pasa.

Wykonawca wykona odcinek próbny w celu:

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

## 6 Kontrola jakości robót

### 6.1 Szerokość nawierzchni

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

### 6.2 Równość nawierzchni

Nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata lub planografem, zgodnie z BN-68/8931-04.

Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łata.

Nierówności nie mogą przekraczać 10 mm,

### 6.3 Spadki poprzeczne nawierzchni

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

### 6.4 Rzędne wysokościowe nawierzchni

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

### 6.5 Ukształtowanie osi nawierzchni

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

### 6.6 Grubość nawierzchni

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

## 7 Obmiar robót

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru. Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inżyniera i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

Jednostką obmiarową jest m<sup>2</sup> (metr kwadratowy) wykonanej nawierzchni

## 8 Odbiór robót

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

## 9 Podstawa płatności

Cena wykonania 1m<sup>2</sup> warstwy nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki zgodnie z receptą,
- dostarczenie mieszanki na miejsce wbudowania,
- rozłożenie mieszanki,
- zagęszczenie rozłożonej mieszanki,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych określonych w specyfikacji technicznej,

**10 Zbiór norm i przepisów**

PN-B-23004 - Kruszywa mineralne. Kruszywa sztuczne. Kruszywo z żużla wielko-pieczowego kawałkowego.

## **ST02.02 - Roboty budowlane w zakresie budowy rurociągów**

### **ST 02.02.1 – Sieć zewnętrzna kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej**

#### **1 Wstęp**

##### **1.1 Przedmiot specyfikacji**

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem sieci zewnętrznej kanalizacji sanitarnej podciśnieniowej z PE.

##### **1.2 Zakres stosowania**

Specyfikacja techniczna jest dokumentem przetargowym i kontraktowym przy zleceniu i realizacji robót, przeznaczona jest dla Oferentów i stanowi podstawę do kontroli i odbioru robót objętych niniejszą specyfikacją.

##### **1.3 Określenia podstawowe**

Określenia podane w niniejszej ST są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Normami Technicznymi.

#### **2 Materiały**

- Rury i kształtki z PE ciśnieniowe o połączeniach zgrzewanych,
- Rury ochronne stalowe dla przecisków,
- Rury ochronne z PE dla przewiertów.

#### **3 Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w części „Wymagania ogólne”. Roboty ziemne wykonać zgodnie z ST01.

Do wykonania robót będących przedmiotem niniejszej ST stosować następujący, sprawny technicznie i zaakceptowany przez Inspektora sprzęt:

- Zgrzewarki do rur PE zgrzewanych doczołowo z ważnymi certyfikatami legalizacji,
- Płyty zagęszczające o masie ok. 200 kg i/lub stopy zagęszczające,
- Elektronarzędzia ręczne,
- Zestawy do odwadniania wykopów,
- Urządzenie do wykonywania przewiertów sterowanych pod przeszkodami.

#### **4 Transport**

- Samochody samowyładowczy do 5 T,
- Samochody samowyładowczy 6 - 12 T.

#### **5 Wykonanie robót**

##### **5.1 Roboty przygotowawcze**

- Prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektu.
- Prace geotechniczne w zakresie kontroli zgodności warunków istniejących z Projektem.
- Przejęcie i odprowadzenie z terenu wód odpadowych i gruntowych.
- Wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych zasilania w energię elektryczną i wodę oraz odprowadzenia ścieków.

- Dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego.
- Wykonanie niezbędnych prac badawczych i projektowych.

## **5.2 Wymagania ogólne**

Montaż przewodów z PE w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tego materiału w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C. Niedopuszczalne jest prowadzenie robót montażowych (zgrzewanie) w temperaturze niższej niż -5°C.

Sposób montażu przewodów powinien zapewniać utrzymanie kierunku i spadków zgodnie z dokumentacją techniczną.

Opuszczanie i układanie przewodu na dnie wykopu może odbywać się dopiero po przygotowaniu podłoża.

Przed opuszczeniem rur do wykopu należy sprawdzić ich stan techniczny - nie mogą mieć uszkodzeń oraz zabezpieczyć je przed zniszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

## **5.3 Układanie przewodu na dnie wykopu**

Rury można opuszczać do wykopu ręcznie lub przy użyciu sprzętu mechanicznego.

Układanie odcinka przewodu odbywa się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu. Należy przy tym zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się. Przewód po ułożeniu powinien ściśle przylegać do podłoża na całej swej długości.

Nie wolno wyrównywać kierunku ułożenia przewodu przez podkładanie pod niego twardych elementów, takich jak np. kawałki drewna, kamieni itp.

Odchylenia osi ułożonego przewodu od ustalonego w dokumentacji kierunku nie powinno przekraczać w pionie 0,01 m.

Przyjęcie odpowiedniego sposobu układania przewodu na dnie wykopu zależy od technologii wykonania złączy i innych węzłów oraz rodzaju wykopu.

Układanie opuszczonego na dno wykopu zmontowanego odcinka przewodu powinno odbywać się na przygotowanym podłożu.

Połączenie nowego odcinka przewodu z odcinkiem już ułożonym można wykonywać na poboczu wykopu lub też w wykopie po odpowiednim przygotowaniu miejsca i sprzętu do łączenia.

Złącza powinny pozostać odsłonięte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu. Połączone odcinki rur są przenoszone z miejsca łączenia do miejsca ułożenia.

Przy opuszczaniu przewodu z PE na dno wykopu, jak również przy zmianie kierunku rur leżących, należy zwrócić uwagę na to, aby nie przekroczyć dopuszczalnego minimalnego promienia załamania, który dla rur PE-HD może wynosić  $50 \times D$  (D - średnica zewnętrzna). Dopuszczalna wartość promienia wygięcia rur zależy między innymi od temperatury. Przykładowo można przyjąć następujące wartości promienia wygięcia rur:

- $20 \times D$  (przy temp. + 20°C),
- $35 \times D$  (przy temp. + 10°C),
- $50 \times D$  (przy temp. 0°C).

Jeśli rury z PE mają być wyginane w temperaturze niższej niż 0°C, należy przestrzegać specjalnych instrukcji wydanych przez producenta.

Stanowisko do zgrzewania rur z PE powinno się znajdować w pobliżu wykopu, w miejscu osłoniętym przed bezpośrednim nasłonecznieniem i opadami atmosferycznymi.

#### **5.4 Montaż przewodów z rur polietylenowych**

Rury polietylenowe można układać w temperaturze otoczenia od - 3°C do + 40°C.

Rury polietylenowe należy łączyć za pomocą:

- zgrzewania doczołowego przy pomocy zgrzewarek,
- prefabrykowanych kształtek polietylenowych wykonanych z rur polietylenowych, łączonych przez zgrzewanie.

Montaż przewodu za pomocą zgrzewania doczołowego poszczególnych odcinków rur ze sobą należy wykonywać na zewnątrz wykopu.

Przed zgrzewaniem należy odpowiednio przygotować powierzchnie czołowe łączonych rur poprzez odcięcie końców rur piłą o drobnym uzębieniu, a następnie ich oczyszczenie. Piła w trakcie przecinania rur powinna być prowadzona w prowadnicach odpowiedniego szablonu (np. korytka drewnianego), gwarantującego zachowanie prostopadłości płaszczyzny czołowej do osi rury. Po obcięciu końce rur należy wyrównać i oczyścić z postrzępionych części materiału za pomocą noża oraz pilnika zdzieraka.

Łączenie rur polietylenowych poprzez zgrzewanie doczołowe należy wykonywać za pomocą specjalnie do tego celu przygotowanych urządzeń. Wykonane połączenie nie powinno być poddawane żadnym naprężeniom zewnętrznym przez minimum 2 godziny. W przypadku nie centrycznego zgrzewania rur lub też stwierdzenia zaniku wypłytki na części obwodu rury, połączenie należy uznać za niepewne, zgrzane rury przeciąć i całą operację powtórzyć.

Zmiany kierunku przewodu wykonanego z rur polietylenowych, gdy promień gięcia jest większy od 12 średnic zewnętrznych rur, można wykonywać bez podgrzewania. Łuki o promieniu w granicach od 6 do 12 średnic zewnętrznych należy wykonywać po ogrzaniu rury do stanu plastycznego. Minimalny wewnętrzny promień wyginania rury na gorąco nie może być mniejszy od 3 średnic zewnętrznych, przy czym gdy promień gięcia jest mniejszy od 6 średnic, rurę przed ogrzaniem i wygięciem należy wypełnić piaskiem.

Podgrzewania i wyginania nie należy przeprowadzać w wykopie. Rurę należy unieść nad podłoże, a następnie ogrzać w miejscu projektowanego gięcia. Przy ogrzewaniu płomień palnika powinien być miękki i nieskoncentrowany oraz nie powodować nadtopienia rury, (błyszcząca powierzchnia rury). Długość uplastycznionego odcinka rury powinna odpowiadać długości przyszłego łuku. Po uformowaniu łuku - przed zdjęciem sił wyginających - rurę należy schłodzić wodą do temperatury poniżej 30°C.

Odcinki rur zgrzane w przewód należy ułożyć wzdłuż wykopu. W przypadku wykopu nie odeskowanego przewód zsuwa się delikatnie do wykopu. W przypadku wykopu odeskowanego wprowadza się go pomiędzy rozparcia deskowania i przesuwają po dnie wykopu w kierunku układania. Duża elastyczność rur umożliwi swobodne ich wyginanie i znacznie ułatwia operację układania. Układanie rur w wykopie należy wykonywać ręcznie zwracając uwagę, aby przewód nie uległ porysowaniu o wystające z umocnień ściany ostre przedmioty. Po opuszczeniu należy ułożyć rury zgodnie z projektowaną osią przewodu.

W sporadycznych przypadkach można dopuścić wykonanie połączeń zgrzewanych bezpośrednio w wykopie. W tym celu należy w miejscu zgrzewania przewodu odpowiednio poszerzyć wykop.

Zасыpywanie przewodów należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków, z dokładnym ubiciem ziemi warstwami grubości 0,1 do 0,2 m. Ubijanie należy prowadzić ręcznie za pomocą drewnianego młota o masie do 3 kg. Do zasypywania należy używać gruntów sypkich mało spoiwych, bez kamieni. Niedopuszczalne jest używanie gruntów zmarzniętych, torfu, darniny, gruntów kamienistych i zawierających substancje organiczne.

#### **5.5 Obiekty na sieciach kanalizacyjnych**

Obiekty budowlane na przewodzie, np.: przejścia pod ciekami, drogami, ulicami, torami kolejowymi lub tramwajowymi, przejścia przez ściany lub stropy obiektów budowlanych, kanały, tunele oraz bloki oporowe, należy wykonać zgodnie z warunkami ogólnymi oraz na podstawie wymagań indywidualnych, dostosowanych do warunków miejscowych.

Rury ochronne powinny mieć grubość ścianek nie mniejszą niż 5 mm.

Rury stalowe ochronne należy łączyć przez spawanie (na styk lub na styk z nasadką wzmacniającą).

Rury stalowe należy zabezpieczyć przed korozją poprzez nałożenie powłoki bitumicznej z pojedynczą lub podwójną przekładką włókna szklanego. Złącza spawane należy pomalować roztworem asfaltu. Wewnętrzną izolację antykorozyjną rur należy wykonać zgodnie z dokumentacją techniczną.

Stalowe tuleje osłonowe przy przejściach przez ściany lub stropy obiektów budowlanych (gdzie ewentualna awaria może spowodować uszkodzenie budowli) należy dokładnie uszczelnić na całej długości materiałem elastycznym.

Osadzenie przewodów w ściankach studzienki należy dokładnie uszczelnić i obrobić uwzględniając oddzielne osiadanie studzienki i przewodu.

Żeliwne włazy kanałowe należy montować na zwężce betonowej lub płycie.

Podwyższenie włazu w razie konieczności należy wykonywać przez nadmurowanie cegłą klinkierową.

Powierzchnie zewnętrzne studzienek betonowych należy zabezpieczyć przed korozją zależnie od agresywności wód gruntowych lub samych gruntów.

Przy wykonywaniu studzienek, należy uwzględnić poziom wód gruntowych oraz wielkość wyporu wody gruntowej. Elementy konstrukcyjne wykonywać w odwodnionym wykopie, z zabezpieczeniem przed osuwaniem się gruntu.

Połączenie przewodu ze studzienkami stosować jako szczelne, zabezpieczające przed napływem wód gruntowych.

## **6 Kontrola jakości robót**

### **6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót**

Ogólne wymagania dotyczące wykonania robót, dostawy materiałów, sprzętu i środków transportu podano w ST 00 „Wymagania ogólne”.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę jakości robót, materiałów i urządzeń.

Wykonawca zapewni odpowiedni system i środki techniczne do kontroli jakości robót (zgodnie z PZJ) na terenie i poza placem budowy.

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzane zgodnie z wymaganiami Norm lub Aprobatach Technicznych przez jednostki posiadające odpowiednie uprawnienia budowlane.

### **6.2 Badania jakości robót w czasie budowy**

Badania jakości robót w czasie ich realizacji należy wykonywać zgodnie z wytycznymi właściwych WTWiOR oraz instrukcjami zawartymi w Normach i Aprobatach Technicznych dla materiałów i systemów technologicznych.

### **6.3 Próby szczelności przewodu**

W celu sprawdzenia szczelności i wytrzymałości połączeń przewodu należy przeprowadzić próby szczelności (próby podciśnieniowe). Próby szczelności należy wykonać dla kolejnych odbieranych odcinków przewodu. Po zakończeniu budowy należy wykonać próbę szczelności całego układu przewodów.

Zaleca się przeprowadzić próbę podciśnieniową pneumatyczną.

Sposób przeprowadzania i pełny zakres wymagań związanych z próbami szczelności są podane w normie. Niezależnie od wymagań określonych w normie należy zachować następujące warunki przed przystąpieniem do przeprowadzenia próby szczelności:

- ewentualne wymagania Inwestora związane z próbą powinny być jasno określone w projekcie,
- zastosowane do budowy przewodu materiały powinny być zgodne z obowiązującymi przepisami,
- odcinki poddawane próbie szczelności mogą mieć długość ok. 200 m w przypadku wykopów o ścianach umocnionych lub ok. 400 m przy wykopach nie umocnionych ze skarpami - wszystkie złącza powinny być odkryte oraz w pełni widoczne i dostępne,
- odcinek przewodu powinien być na całej swojej długości stabilnie zabezpieczony przed wszelkimi przemieszczeniami - wykonana dokładnie obsypka,
- wszelkie odgałęzienia od przewodu powinny być zamknięte,

- należy sprawdzać wizualnie wszystkie badane połączenia.

W czasie prowadzenia próby podciśnieniowej należy w szczególności przestrzegać następujących warunków:

- przewód nie może być nasłoneczniony a zimą temperatura jego powierzchni zewnętrznej nie może być niższa niż 1°C (temp. otoczenia nie niższa niż +5°C),
- napełnianie przewodu powietrzem powinno się odbywać dwuetapowo z przeprowadzeniem oględzin badanego odcinka między etapami,
- przez przewody należy przepuścić podciśnienie o ciśnieniu 70 kPa  $\pm$ 5 kPa czyli 20,5"(cala) słupa rtęci  $\pm$ 1,5" poniżej ciśnienia atmosferycznego,
- test trwa przynajmniej 30 min – w tym czasie nie powinno być strat więcej niż 5 % podciśnienia,
- zaleca się stosowanie zapisu pomiaru,
- należy zwrócić uwagę na zmieniającą się temperaturę w przewodach podciśnieniowych oraz zmieniające się ciśnienie atmosferyczne. Tak więc ciśnienie atmosferyczne i temperatura przewodu powinny być zapisywane przed i po teście,
- cały przewód może być poddany próbie szczelności dopiero po uzyskaniu pozytywnych wyników prób szczelności poszczególnych jego odcinków oraz po jego zasypaniu, z wyjątkiem miejsc łączenia odcinków.

Wyniki prób podciśnieniowych powinny być ujęte w protokołach, podpisanych przez przedstawicieli Inwestora, Wykonawcy, Nadzoru Inwestycyjnego i Użytkownika.

## 7 Obmiar robót

Obmiar robót określa ilość wykonanych robót zgodnie z postanowieniami Kontraktu.

Ilość robót oblicza się według sporządzonych przez służby geodezyjne pomiarów z natury, udokumentowanych operatem powykonawczym, z uwzględnieniem wymagań technicznych zawartych w niniejszej ST i ujmuje w księdze obmiaru.

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy stosowane do obmiaru robót podlegają akceptacji Inspektora Nadzoru i muszą posiadać ważne certyfikaty legalizacji.

## 8 Odbiór robót

Przed przekazaniem przewodu do eksploatacji lub odcinka przewodu (jeżeli może on być wcześniej oddany do eksploatacji) należy przeprowadzić odbiór techniczny końcowy.

Długość odcinka przewodu przeznaczonego do odbioru częściowego, jeżeli w uzgodnieniu z wykonawcą i zleceniodawcą dokumentacji nie przewiduje się dłuższych odcinków, nie powinna być mniejsza niż 50 m i powinna wynosić około 300 m dla przewodów polietylenowych w przypadku ułożenia ich w wykopach o ścianach umocnionych. Dopuszcza się zwiększenie lub zmniejszenie długości przeznaczonego do odbioru odcinka przewodu, z tym że powinna być ona uzależniona od warunków lokalnych oraz umiejscowienia uzbrojenia przewodu lub uzasadniona względami techniczno-ekonomicznymi.

### 8.1 Odbiory techniczne

Podczas odbiorów częściowych należy przeprowadzić następujące badania:

- zgodności z dokumentacją techniczną,
- materiałów,
- ułożenia przewodu, w szczególności: głębokości ułożenia przewodu, odległości od budowli sąsiadującej oraz zabezpieczenia budowli sąsiadującej,
- przewodu, zwłaszcza:
  - ułożenia przewodu na podłożu,

- odchylenia osi przewodu,
- odchylenia spadku,
- zmiany kierunków przewodu,
- zabezpieczenia przewodu przy przejściach przez przeszkody,
- zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem,
- zasypki przewodu,
- badanie szczelności przewodu.

Odbiór techniczny końcowy obejmuje:

- sprawdzenie protokołów badań przeprowadzonych przy odbiorach częściowych,
- sprawdzenie naniesienia w dokumentacji zmian i uzupełnień,
- sprawdzenie prawidłowego zakończenia i wykonania całości robót przewidzianych dokumentacją. Wyniki odbioru technicznego końcowego należy ująć w protokole.

Odbiory częściowy i końcowy, powinny być dokonane komisyjnie przy udziale przedstawicieli Inwestora, Wykonawcy, Nadzoru Inwestycyjnego i Użytkownika oraz potwierdzone właściwymi protokołami. Jeżeli w trakcie odbioru jakieś wymagania nie zostały spełnione lub też ujawniły się jakieś usterki, należy uwzględnić je w protokole, podając jednocześnie termin ich usunięcia.

## **9 Podstawa płatności**

Płatność za jednostkę obmiarową roboty należy przyjmować zgodnie z postanowieniami Kontraktu, obmiarem robót, oceną jakości użytych materiałów i jakości wykonania robót, na podstawie wyników pomiarów i badań.

## **10 Zbiór norm i przepisów**

- WTWiO - Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.
- Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Rurociągów z Tworzyw Sztucznych.
- BN-74/63 66-03 - Rury polipropylenowe. Wymiary.
- BN-74/63 66-04 - Rury polipropylenowe. Wymagania techniczne.
- ZN-94/MP/TS-657 - Rury polipropylenowe typ 1, 2, 3.
- PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-70/C-89015 - Rury poliuretanowe. Metody badań.
- PN-92/M-74001 - Armatura przemysłowa. Ogólne wymagania i badania.
- PN-89/H-02650 - Armatura i rurociągi - Ciśnienia i temperatury.
- PN-92/B-10729 - Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne.
- PN-71/B-02710 - Kanalizacja zewnętrzna Przekroje poprzeczne zamkniętych kanałów ściekowych.
- PN-8 I/B-] 0725 - Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-92/B-10735 - Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-78/C-89067 - Tworzywa sztuczne. Wymagania i badania przy odbiorze.
- PN-B-02424:1999 - Rurociągi - Kształtki - Wymagania i metody badań.

Wymagania i badania przy odbiorze oraz inne obowiązujące PN (EN-PN) lub odpowiednie normy krajów UE w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.

