

ZAMAWIAJĄCY		Gmina Sośnicowice ul. Rynek 19 44-153 Sośnicowice
JEDNOSTKA PROJEKTOWA		PROJWIK BIURO PROJEKTÓW BUDOWNICTWA SANITARNEGO SP. z o. o 45-819 OPOLE ul. DOMAŃSKIEGO 43 tel. 77 457 31 31; fax wew. 25
NAZWA ZADANIA	Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

PROJEKTANT	mgr inż. Teresa Sokołowska	
SPRAWDZAJĄCY	mgr inż. Mieczysław Sokołowski	

**ZADANIE INWESTYCYJNE:
„Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości
przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach”**

**WYKAZ ZAŁĄCZONYCH SPECYFIKACJI TECHNICZNYCH
WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT**

Lp.	NR SPECYFIKACJI/ /Kod CPV	NAZWA SPECYFIKACJI
1.	STWIOR I. 45000000-7	Wymagania ogólne
2.	STWIOR II. 45111200-0	Roboty przygotowawcze i ziemne
3.	STWIOR III. 45232452-5	Odwodnienie wykopów
4.	STWIOR IV. 45232440-8	Roboty budowlane kanałów grawitacyjnych
5.	STWIOR V. 45111100-0; 45233100-0; 45233253-7	Roboty drogowe. Wymagania ogólne
6.	STWIOR VI. 45100000-8	Roboty drogowe. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża
7.	STWIOR VII. 45233300-2	Roboty drogowe. Warstwy odsączające i odcinające
8.	STWIOR VIII 45230000-8; 45233300-2	Roboty drogowe. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych
9.	STWIOR IX. 45233140-2	Roboty drogowe. Podbudowa z kruszyw
10.	STWIOR X. 45233120-6	Roboty drogowe. Nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa ścieralna
11.	STWIOR XI. 45233000-9; 45233123-7	Roboty drogowe. Nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa wiążąca i wyrównawcza
12.	STWIOR XII. 45111100-0; 45233100-0; 45233253-7	Roboty drogowe. Nawierzchnie gruntowe ulepszone
13.	STWIOR XIII. 45233220-7	Nawierzchnia pojedynczo powierzchniowo utrwalona

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA i ODBIORU ROBÓT

CPV: 45000000-7

I. Wymagania ogólne.

Spis treści

1	CZĘŚĆ OGÓLNA	6
1.1	Nazwa nadana przez Zamawiającego	6
1.2	Przedmiot STWiOR	6
1.3	Zakres Specyfikacji Technicznej	6
1.4	Uczestnicy procesu inwestycyjnego	6
1.4.1	Przedmiot inwestycji, lokalizacja	6
1.4.2	Rodzaje występujących robót	6
1.4.3	Zakres robót budowlanych	7
1.5	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	7
1.5.1	Roboty tymczasowe	7
1.5.2	Prace towarzyszące	7
1.6	Dokumentacja techniczna określająca przedmiot zamówienia i stanowiąca podstawę realizacji robót	7
1.7	Zgodność robót z dokumentacją techniczną	7
1.8	Określenia podstawowe	7
1.9	Informacje o terenie budowy	8
1.9.1	Warunki gruntowo-wodne	9
1.9.2	Woda gruntowa	9
1.9.3	Informacje wpisane do rejestru zabytków w rozumieniu Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków ..	9
1.10	Ogólne wymagania dotyczące robót	9
1.10.1	Organizacja robót budowlanych	10
1.10.2	Przekazanie terenu budowy	11
1.10.3	Dokumentacja budowy	11
1.10.4	Zgodność robót ze Specyfikacjami Technicznymi i Dokumentacją Projektową	13
1.10.5	Tablice informacyjne o prowadzonej budowie	13
1.10.6	Ochrona i utrzymanie robót	14
1.10.7	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	14
1.10.8	Odbiory techniczne i rozruchy technologiczne	14
1.10.9	Zabezpieczenie interesów osób trzecich	14
1.10.10	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	15
1.10.11	Obowiązki Wykonawcy wynikające z Ustawy z dnia 27.04.2001 r. o odpadach	15
1.10.12	Zabezpieczenie zieleni	15
1.10.13	Warunki bezpieczeństwa pracy	15
1.10.14	Zabezpieczenie terenu budowy – warunki organizacji ruchu zastępczego, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni	16
1.10.15	Nadzór archeologiczny	16
1.10.16	Zarządzający realizacją umowy	17
2	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH	17
2.1	Wymagania ogólne	17
2.2	Źródła uzyskiwania materiałów, wyrobów budowlanych i urządzeń	17
2.3	Pozyskiwanie wyrobów budowlanych	17
2.3.1	Kontrola materiałów i urządzeń	17
2.3.2	Atesty materiałów i urządzeń	18
2.4	Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom	18
2.5	Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych	18
2.6	Stosowanie materiałów zamiennych	18
3	WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN	18
4	WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU	19
5	WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH	19
6	KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH	19
6.1	Zasady kontroli jakości robót	19
6.2	Pobieranie próbek	19
6.3	Badania i pomiary	20
7	WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU I OBMARU ROBÓT	20
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	20
7.2	Zasady określania ilości robót i wyrobów budowlanych	20
7.3	Urządzenia i sprzęt pomiarowy	20
7.4	Czas przeprowadzania obmiaru	20
8	ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH	21
8.1	Rodzaje odbiorów robót	21
8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	21
8.3	Odbiór częściowy	21
8.4	Odbiór ostateczny robót	21

8.4.1	Zasady odbioru ostatecznego robót	21
8.4.2	Dokumenty do odbioru ostatecznego	21
8.5	Odbiór pogwarancyjny	22
9	SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT i PODSTAWY PŁATNOŚCI	22
10	NORMY i AKTY PRAWNE OBOWIĄZUJĄCE PRZY REALIZACJI NINIEJSZEJ UMOWY	22
10.1	Normy i normatywy	22
10.2	Przepisy prawne	23
10.3	Inne wytyczne i zalecenia	24
10.4	Wymagania BHP	24

1 CZĘŚĆ OGÓLNA

1.1 Nazwa nadana przez Zamawiającego

Przedmiotem zamówienia są roboty objęte
„Budową kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach”.

1.2 Przedmiot STWiOR

Przedmiotem niniejszej STWiOR są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót obejmujących budowę:

- kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej z przyłączami w ul. Ceramicznej, o łącznej długości:
 - kanał sanitarny z rur PVC-U Litych o SN8; CFW-GRP o SN=640000N/m² Ø 200 / Ø 250 mm o łącznej długości $\Sigma L = 260,5$ mb z rur,
 - przyłącza z rur PVC-U, SN 8, Ø 160 mm, $\Sigma L = 19,5$ mb,

1.3 Zakres Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.4 Uczestnicy procesu inwestycyjnego

- Zamawiający: Gmina Sośnicowice
ul. Rynek 19
44 – 153 Sośnicowice
- Instytucja finansująca inwestycję: Gmina Sośnicowice
- Organ nadzoru budowlanego: Powiatowy Inspektorat Nadzoru Budowlanego
- Wykonawca: zostanie wyłoniony w przetargu
- Zarządzający realizacją umowy: Gmina Sośnicowice
ul. Rynek 19
44 – 153 Sośnicowice
- Przyszły użytkownik: Zakład Gospodarki Komunalnej i Mieszkaniowej
ul. Powstańców 6
44 – 153 Sośnicowice

1.4.1 Przedmiot inwestycji, lokalizacja

Projekt obejmuje budowę kanału sanitarnego wraz z przyłączami do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach, gmina Sośnicowice.

Ulica Ceramiczna planowana jest jako spięcie ulic Kozielskiej i Wiejskiej lecz obecnie wytyczony został odcinek od ul. Kozielskiej a włączenie do ul. Wiejskiej nie zostało zrealizowane ze względu na brak zgód właścicielskich prywatnych terenów, przez które musiałyby przebiegać droga.

Przy istniejącym odcinku ul. Ceramicznej wytyczono 11 działek budowlanych, obecnie zabudowanych jest 6 posesji.

Projektowany kanał sanitarny w ul. Ceramicznej zlokalizowano w pasie drogowym istniejącego odcinka ul. Ceramicznej, następnie przebiega przez tereny prywatne (dz. nr 565/149, 151 i 152) i włączony jest do istn. kanału odbiorczego PVC 250 mm w ul. Wiejskiej; wchodzącego w skład gminnej kanalizacji sanitarnej wraz z Oczyszczalnią Ścieków w Sierakowicach.

Kanał sanitarny zaprojektowano:

- z rur PVC-U 200 mm w pasie ul. Ceramicznej o nawierzchni gruntowej oraz na działkach nr 565/149 i nr 151,
- z rur CFW-GRP DN = 200 mm o SN 640 000 N/m² na przekroczeniu działki nr 152 (przewiert rurą przewodową),
- z rur PVC-U 250 mm na przekroczeniu ul. Wiejskiej (przewiert stalową rurą ochronną - 406,4 x 5,0 mm),

Przyłącza:

- do działek zabudowanych zaprojektowano z rur PVC-U 160 mm, włączone do kanału głównego w studzienkach rewizyjnych lub poprzez trójniki i zakończone studzienkami inspekcyjnymi - przyłączeniowymi DN 425 mm, usytuowanymi na posesjach w odległości ~ 1,0 ÷ 1,5 m od granicy działki.
- dla posesji obecnie niezabudowanych przewidziano zaślepione doloty w studzienkach na kanale głównym.

W rejonie ul. Ceramicznej zlokalizowane jest stanowisko archeologiczne nr AZP 98-42/14 9 zawierające ślady osadnictwa średniowiecznego i nowożytnego o nieokreślonym zasięgu rzeczywistym, stąd prace ziemne realizowane w sąsiedztwie stanowiska muszą być prowadzone stałym nadzorem archeologicznym zgodnie z zezwoleniem Śląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Katowicach.

1.4.2 Rodzaje występujących robót

- roboty przygotowawcze,
- roboty geodezyjne,

- roboty ziemne (zabezpieczenie ścian wykopów, odwodnienie wykopów),
- roboty budowlano – montażowe obiektów liniowych,
- roboty bezwykopowe (przewierty/przeciski rurą ochronną,
- roboty budowlano – montażowe studni technologicznych i kanalizacyjnych,
- wykonanie zabezpieczeń przy skrzyżowaniach z istniejącym uzbrojeniem,
- wykonanie włączenia do istniejącego przewodu sieci kanalizacyjnej,
- instalacje technologiczne,
- wykonanie prób szczelności, dezynfekcji i płukania sieci,
- odtworzenie nawierzchni dróg,
- przywrócenie pozostałych terenów w pasach robót do stanu pierwotnego.

1.4.3 Zakres robót budowlanych

Wg projektu budowlano - wykonawczego

1.5 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

1.5.1 Roboty tymczasowe

Do robót tymczasowych przy robotach budowlanych wyszczególnionych w punkcie 1.4.2. zalicza się:

- roboty związane z zachowaniem niezakłóconego odbioru ścieków przy robotach obejmujących przełączenia kanalizacji grawitacyjnej,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia terenu na czas prowadzenia robót,
- oświetlenie wykopów i kładek dla pieszych w godzinach nocnych,
- kładki dla pieszych,
- odwodnienie wykopów,
- drogi montażowe,
- zagospodarowanie terenu budowy,
- organizacja zaplecza Wykonawcy,
- dowóz przedstawicieli jednostek właścicielskich istniejącego uzbrojenia, przedstawicieli ZGK na odbiory,
- instalowanie toalet przenośnych dla pracowników.

1.5.2 Prace towarzyszące

Do prac towarzyszących przy robotach budowlanych wyszczególnionych w punkcie 1.4.2. zalicza się:

- prace projektowe z uzyskaniem uzgodnień i decyzji,
- prace pomiarowe i geodezyjne,
- obsługę uprawnionego geologa,
- obsługa archeologiczna,
- próby szczelności i płukanie rurociągów,
- odbiory częściowe i końcowy.

1.6 Dokumentacja techniczna określająca przedmiot zamówienia i stanowiąca podstawę realizacji robót

Planowaną inwestycję należy wykonać w oparciu o Projekt budowlano-wykonawczy oraz załączone do tej dokumentacji decyzje, warunki techniczne i uzgodnienia. Zawartość Dokumentacji Projektowej będzie zgodna z wykazem podanym w Warunkach Specjalnych Umowy, który uwzględni podział na dokumentację projektową Zamawiającego i dokumentację powykonawczą sporządzoną przez Wykonawcę.

Na czas przygotowania oferty przez Wykonawcę pełna Dokumentacja Projektowa będzie dostępna do wglądu w siedzibie Zamawiającego.

Wszelkie zastrzeżenia i uwagi dotyczące technologii wykonania robót i ich obmiaru a także rodzaju i jakości oraz ilości materiałów używanych do realizacji inwestycji będą rozpatrywane wyłącznie w czasie przygotowywania oferty przez Wykonawcę i w żadnym przypadku nie mogą być przedmiotem negocjacji po zawarciu Umowy pomiędzy Zamawiającym (Inwestorem) a Wykonawcą.

1.7 Zgodność robót z dokumentacją techniczną

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość prac i ich zgodność z dokumentacją techniczną, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany wykonywać wszystkie roboty ściśle według otrzymanej dokumentacji technicznej. Jeśli jednak w czasie realizacji robót okaże się, że dokumentacja projektowa dostarczona przez zamawiającego wymaga uzupełnień wykonawca przygotowuje na własny koszt niezbędne rysunki i przedłoży je w czterech kopiach do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy.

1.8 Określenia podstawowe

Użyte w STWiOR wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- **Budowla** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (wał ziemny, plac technologiczny) albo jego część stanowiąca odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny

- **Cena umowna (kontraktowa)** – kwota wymieniona w Umowie (Kontrakcie) jako wynagrodzenie należne Wykonawcy za wykonanie Robót budowlanych wraz z usunięciem wad, zgodnie z postanowieniami warunków Umowy (Kontraktu)
- **Data rozpoczęcia** – data, określona w szczegółowych warunkach Umowy (Kontraktu), od której Wykonawca może rozpocząć Roboty budowlane określone w Umowie (Kontrakcie).
- **Data zakończenia** – data powiadomienia Zamawiającego przez Inspektora nadzoru Zamawiającego o gotowości Robót budowlanych do odbioru
- **Przekazanie Palcu Budowy** - Zamawiający w terminie określonym w umowie przekazuje Wykonawcy Plac Budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, Dziennik Budowy i Księgę Obmiarów Robót oraz co najmniej dwa egzemplarze Dokumentacji Projektowej i dwa komplety STWiOR.
Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.
- **Dokumentacja Projektowa** – wszelkie opisy, obliczenia, dane techniczne oraz rysunki dostarczone Wykonawcy przez Zamawiającego w ramach Umowy (Kontraktu), jak również wszelkie opisy, obliczenia, dane techniczne, rysunki, próbki, wzory, modele, instrukcje obsługi, sporządzone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez Inspektora nadzoru.
- **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania Robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji Kontraktu.
- **Inspektora nadzoru** – osoba prawna lub fizyczna (w tym również pracownik Zamawiającego), wyznaczona przez Zamawiającego do reprezentowania jego interesów przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z Dokumentacją Projektową, STWiOR, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków Umowy (Kontraktu). (w rozumieniu art. 27 Ustawy z dnia 7.07.1994 r. Prawo Budowlane – **Inżynierem** określa się inspektora nadzoru – koordynatora).
- **Kosztorys ofertowy** – wyceniony przez Wykonawcę kosztorys w oparciu o Tabelę Elementów Rozliczeniowych.
- **Rejestr Obmiarów** - akceptowany przez Inspektora nadzoru Zamawiającego rejestr z ponumerowanymi stronami służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych Robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w Rejestrze Obmiarów podlegają potwierdzeniu przez Inspektora nadzoru Zamawiającego.
- **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania Robót, zgodne z Dokumentacją Projektową i Szczegółowymi Specyfikacjami Technicznymi, zaakceptowane przez Inspektora nadzoru Zamawiającego.
- **Ogólne wymagania dotyczące Robót** - Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, ST, i Poleceniami Inspektora Nadzoru.
- **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych Robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju Robót budowlanych.
- **Polecenie Inspektora nadzoru** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez Inspektora nadzoru, w formie pisemnej, dotyczące sposobu realizacji Robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- **Projektant** - uprawniona osoba prawna lub fizyczna będąca autorem Dokumentacji Projektowej.
- **Przetargowa Dokumentacja Projektowa** - część Dokumentacji Projektowej, która wskazuje lokalizację, charakterystykę i wymiary obiektu będącego przedmiotem Robót.
- **Dziennik Budowy** - opatrzone pieczęcią Zamawiającego zeszyt, z ponumerowanymi stronami, służący do notowania wydarzeń zaistniałych w czasie wykonywania zadania budowlanego, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Inspektorem Nadzoru, Wykonawcą i Projektantem.
- **Rekultywacja** - Roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- **Przedmiar robót** - wykaz Robót z podaniem ich ilości w kolejności technologicznej ich wykonania.
- **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego spełnienia przewidywanych funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu Robót związanych z budową, modernizacją, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.
- **Ścieki bytowo-gospodarcze** – ścieki odprowadzane z kuchni, pralni, umywalni, łazienek, ustępów i innych urządzeń sanitarnych.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy nie stosowaniu stałego obniżenia lub odcięcia wód gruntowych).
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

Określenia podstawowe podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych są zgodne z obowiązującymi odpowiednimi Polskimi Normami (PN, PN-EN), Ustawą Prawo Budowlane oraz postanowieniami Umowy.

1.9 Informacje o terenie budowy

Sołectwo Sierakowice położone jest w obrębie gminy Sośnicowice na zachód od jej centrum, przy drodze wojewódzkiej nr 408 w kierunku na Kędzierzyn – Koźle i posiada charakter mieszkaniowo – rolniczy. Charakter zabudowy niski głównie jednorodzinny i zagrodowy. Większość zabudowań skupia się wzdłuż głównych ulic: Kozielskiej, Wiejskiej i Rachowickiej. Poza głównymi ulicami występuje kilka skupisk zabudowań oraz zabudowania pojedyncze przy bocznych uliczkach.

Zabudowa mieszkaniowa przy ul. Ceramicznej jest nowotworzonym skupiskiem mieszkalnictwa, zostało tam wytyczonych 11 działek z czego obecnie 6 jest zabudowanych. Założeniem ul. Ceramicznej było połączenie ulic Kozielskiej i Wiejskiej z czego zrealizowano jedynie odcinek od ul. Kozielskiej bez włączenia do ul. Wiejskiej. Taka sytuacja miała wpływ na wytyczenie trasy

projektowanego kanału sanitarnego, który w dolnym odcinku przebiega przez działki prywatne (nr nr 565/149; 151 i 152), których właściciele użyczyli zgody.

Kanałem odbiorczym jest istniejący kanał sanitarny w ul. Wiejskiej, odprowadzający ścieki do oczyszczalni ścieków w Sierakowicach.

Istniejące uzbrojenie ulicy Ceramicznej stanowią:

- sieć wodociągowa $\varnothing$ 100 mm / $\varnothing$ 90 mm,
- sieć elektroenergetyczna,
- sieć telekomunikacyjna, światłowód Orange,

Projektowane uzbrojenie:

- kanał sanitarny z przyłączami włączony do kanalizacji sanitarnej gminnej w ul. Wiejskiej.

Istniejące uzbrojenie ulicy Wiejskiej:

- kanalizacja sanitarna PVC 250 mm,
- sieć wodociągowa $\varnothing$ 100 mm,
- sieć telekomunikacyjna,
- napowietrzna linia NN i oświetlenie.

Na terenie objętym robotami występuje:

- sieć drenażowa o niezinwentaryzowanej lokalizacji, w wypadku kolizji należy powiadomić Gminną Spółkę Wodną w Sośnicowicach (ul. Rynek 19, 44 – 153 Sośnicowice) i dokonać napraw.
- sieć kablowa Orange Polska o nieustalonej lokalizacji; zgodnie z warunkami wydanymi przez Orange Polska należy przed planowanym rozpoczęciem robót wystąpić o nadzór właścicielski wg zasad pracy na infrastrukturze Orange Polska, podanych na stronie internetowej WWW.orange.pl/wniosekondzior

W rejonie ul. Ceramicznej zlokalizowane jest stanowisko archeologiczne nr AZP 98-42/14 9 o nieokreślonym rzeczywistym zasięgu, stąd prace ziemne realizowane w sąsiedztwie stanowiska muszą mieć zabezpieczony nadzór archeologiczny w oparciu o zezwolenie Śląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Katowicach.

1.9.1 Warunki gruntowo-wodne

Dla rejonu objętego opracowaniem warunki gruntowo wodne zostały rozpoznane w ramach dokumentacji – Opinia geotechniczna dla podłoża gruntowego dla zadania pn. Budowa kanalizacji sanitarnej w ul. Ceramicznej w Sierakowicach opracowanej przez PG Geoglobal” Sc. Karol Kuleta, Krzysztof Olszówka, Jaworzno, maj 2017.

Warunki gruntowo-wodne rozpoznano trzema otworami do głębokości 3,0 m ppt i 4,0 m ppt. Podłoże ul. Ceramicznej budują gliny pylaste o wskaźniku $I_L = 0,15 \div 0,35$, natomiast skarpcę pomiędzy ul. Ceramiczną i ul. Wiejską oraz rejon ul. Wiejskiej budują grunty piaszczyste (Pd, P□, Ps, Ps+Pr) o wskaźniku zagęszczenia $I_D = 0,51 \div 0,72$

Warunki gruntowe są przydatne do posadawiania kanalizacji.

1.9.2 Woda gruntowa

Na obszarze badań występuje czwartorzędowy poziom wodonośny (w rejonie otworów nr 1 i nr 2), znajdujący się w warstwach piasków, prowadzący wody o zwierciadle swobodnym, zmiennym od 1,6 m ppt w otworze nr 1, do 2,5 m ppt 2 otworze nr 2

1.9.3 Informacje wpisane do rejestru zabytków w rozumieniu Ustawy z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków

W rejonie planowanej inwestycji występują zabytki wpisane do Rejestru Zabytków w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 23 lipca 2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2003r nr 162, poz. 1568) oraz dobra kultury współczesnej w rozumieniu przepisów ustawy z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2003r nr 80, poz. 717 z późn. zm.).

W rejonie ul. Ceramicznej zlokalizowane jest stanowisko archeologiczne nr AZP 98-42/14 9 o nieokreślonym rzeczywistym zasięgu, stąd prace ziemne realizowane w sąsiedztwie stanowiska muszą mieć zabezpieczony nadzór archeologiczny w oparciu o zezwolenie Śląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków w Katowicach

1.10 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z Dokumentacją Projektową, STWiOR i obowiązującymi Polskimi Normami. Ponadto Wykonawca wykona roboty zgodnie z poleceniami nadzoru inwestorskiego i autorskiego, zgodnie z art. 22, art. 23 i art. 28 ustawy Prawo budowlane.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z umową i ściśle przestrzeganie harmonogramu robót oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z projektem wykonawczym, wymaganiami specyfikacji technicznych i programu zapewnienia jakości, projektu organizacji robót oraz poleceniami zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w dokumentacji projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Zarządzającego realizacją umowy.

Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót, jeśli wymagać tego będzie Zarządzający realizacją umowy, zostaną poprawione przez Wykonawcę na własny koszt. Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez Zarządzającego realizacją umowy nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Wykonawca zatrudni uprawnionego geodetę w odpowiednim wymiarze godzin pracy, który w razie potrzeby będzie służył pomocą Zarządzającemu realizacją umowy przy sprawdzaniu lokalizacji i rzędnych wyznaczonych przez Wykonawcę.

Stabilizacja sieci punktów odwzorowania założonej przez geodetę będzie zabezpieczona przez wykonawcę, zaś w przypadku uszkodzenia lub usunięcia wykonania przez personel wykonawcy, zostaną one założone ponownie na jego koszt, również w przypadkach gdy roboty budowlane wymagają ich usunięcia. Wykonawca w odpowiednim czasie powiadomi o potrzebie ich usunięcia i będzie zobowiązany do przeniesienia tych punktów.

Odprowadzenie wody z terenu budowy i odwodnienie wykopów należy do obowiązków wykonawcy i uważa się, że ich koszty zostały uwzględnione w kosztach jednostkowych pozostałych robót.

Decyzje zarządzającego realizacją umowy dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach sformułowanych w umowie, projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a także w normach i wytycznych wykonania i odbioru robót. Przy podejmowaniu decyzji zarządzający realizacją umowy uwzględni wyniki badań materiałów i jakości robót, dopuszczalne niedokładności normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia zarządzającego realizacją umowy będą wykonywane nie później niż w czasie przez niego wyznaczonym, po ich otrzymaniu przez Wykonawcę, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

1.10.1 Organizacja robót budowlanych

1.10.1.1 Projekt organizacji robót wraz z towarzyszącymi dokumentami

Przygotowanie dokumentów wchodzących w skład projektu organizacji robót.

W ramach prac przygotowawczych, przed przystąpieniem do wykonania zasadniczych robót, wykonawca jest zobowiązany do opracowania i przekazania zarządzającemu realizacją umowy do akceptacji następujących dokumentów

- 1) projekt organizacji robót,
- 2) szczegółowy harmonogram robót i finansowania,
- 3) plan bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- 4) program zapewnienia jakości.

1.10.1.2 Projekt organizacji robót

Opracowany przez wykonawcę projekt organizacji robót musi być dostosowany do charakteru i zakresu przewidywanych do wykonania robót. Ma on zapewnić zaplanowany sposób realizacji robót, w oparciu o zasoby techniczne, ludzkie i organizacyjne, które zapewnią realizację robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi i instrukcjami zarządzającego realizacją umowy oraz harmonogramem robót. Powinien zawierać:

- 1) organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- 2) projekt zagospodarowania zaplecza wykonawcy,
- 3) organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem dróg,
- 4) wykaz zespołów roboczych, ich kwalifikacje i przygotowanie praktyczne,
- 5) wykaz osób odpowiedzialnych za jakość i terminowość wykonania poszczególnych elementów robót.

1.10.1.3 Szczegółowy harmonogram robót i finansowania

Szczegółowy harmonogram robót opracowuje się na podstawie harmonogramu robót i finansowania sporządzonego do oferty przetargowej. Szczegółowy harmonogram robót i finansowania musi uwzględniać uwarunkowania wynikające z dokumentacji projektowej ustaleń zawartych w umowie. Możliwości przerobowe wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie.

Na podstawie dyrektywnego harmonogramu robót wykonawca przedstawi zarządzającemu realizacją umowy do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i płatności, opracowany zgodnie z wymaganiami warunków umowy. Harmonogram winien wyraźnie przedstawiać w etapach tygodniowych proponowany postęp robót w zakresie głównych obiektów i zadań kontraktowych. Zgodnie z postanowieniami umowy harmonogram będzie w miarę potrzeb korygowany w trakcie realizacji robót.

1.10.1.4 Program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia

W trakcie realizacji robót wykonawca będzie stosował się do wszystkich obowiązujących przepisów i wymagań w zakresie bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. W tym celu, w ramach prac przygotowawczych do realizacji robót, zgodnie z wymogami ustawy - Prawo budowlane jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji zarządzającemu realizacją umowy, program zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Na jego podstawie musi zapewnić, żeby personel nie pracował w warunkach, które są niebezpieczne, szkodliwe dla zdrowia i nie spełniają odpowiednich wymagań sanitarnych.

1.10.1.5 Program Zapewnienia Jakości

Wykonawca jest w pełni odpowiedzialny za jakość robót. W tym celu przygotuje program zapewnienia jakości i uzyska jego zatwierdzenie przez Zarządzającego realizacją umowy. Program zapewnienia jakości będzie zawierał:

- a) część ogólną opisującą:
 - system (sposób i procedurę) proponowanej kontroli i sterowania jakością wykonywanych robót,
 - wyposażenie w sprzęt i urządzenia do pomiarów i kontroli (opis laboratorium własnego lub wytypowanego do wykonania badań zleconych przez wykonawcę),
 - sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, ustawienia mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji Zarządzającemu realizacją umowy.

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo - kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzenia do magazynowania i załadunku materiałów,
- sposób zabezpieczania i ochrony materiałów i urządzeń przed utratą ich właściwości w czasie transportu i przechowywania na budowie,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość badań, pobieranie próbek),
- legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp. prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom umowy.

W przypadku gdy Wykonawca posiada certyfikat ISO 9001 jest zobowiązany do opracowania programu i planu zapewnienia jakości zgodnie z wymaganiami certyfikatu.

1.10.2 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający protokołarnie przekazuje Wykonawcy teren budowy w całości, w czasie i na warunkach określonych w umowie.

W czasie przekazania terenu Zamawiający przekazuje Wykonawcy:

- 1) dokumentację techniczną określoną w p. 1.7.,
- 2) kopię decyzji o pozwoleniu na budowę,
- 3) kopie uzgodnień i zezwoleń uzyskanych w czasie przygotowywania robót do realizacji przez Zamawiającego dla umożliwienia prowadzenia robót,
- 4) Dziennik Budowy

1.10.2.1 Dokumentacja Projektowa do przekazania Wykonawcy

Po rozstrzygnięciu przetargu Zamawiający przekazuje Wykonawcy 1 egzemplarz projektu budowlano-wykonawczego planowanej inwestycji objętej Umową wraz z załączonymi do tej dokumentacji decyzjami, warunkami technicznymi i uzgodnieniami.

1.10.2.2 Dokumentacja Projektowa do opracowania przez Wykonawcę

Wykonawca opracuje i uzgodni z Inspektorem Nadzoru:

- Program Organizacji Robót, zawierający szczegółowy Harmonogram Wykonawczy postępu prac objętych Umową w układzie dziennym,
- Program Zapewnienia Jakości,
- Projekt BiOZ i zabezpieczenia robót w czasie trwania budowy,
- Pomiar geodezyjne dotyczące wytyczenia przewodów i pompowni,
- Powykonawczą inwentaryzację geodezyjną przewodów i pompowni.

1.10.3 Dokumentacja budowy

1.10.3.1 Dziennik budowy

Dziennik budowy jest obowiązującym dokumentem budowy prowadzonym przez kierownictwo budowy na bieżąco, zarówno dla potrzeb Zamawiającego jak i Wykonawcy w okresie od chwili oficjalnego przekazania wykonawcy placu budowy aż do zakończenia robót. Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami (Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dn. 19.11.2001). Zapisy do dziennika budowy będą czynione na bieżąco i powinny odzwierciedlać postęp robót, stan bezpieczeństwa ludzi i budynków oraz stan techniczny i wszystkie kwestie związane z zarządzaniem budową.

Każdy zapis do dziennika budowy powinien zawierać jego datę, nazwisko i stanowisko oraz podpis osoby, która go dokonuje. Wszystkie zapisy powinny być czytelne i dokonywane w porządku chronologicznym jeden po drugim, nie pozostawiając pustych między nimi, w sposób uniemożliwiający wprowadzanie późniejszych i inne dokumenty załączane do dziennika budowy powinny być przejrzyste numerowane, oznaczane i datowane przez zarówno wykonawcę jak i zarządzającego realizacją umowy, dopisków.

W szczególności w dzienniku budowy powinny być zapisywane następujące informacje:

- data przejścia przez Wykonawcę placu budowy,
- dzień dostarczenia dokumentacji projektowej przez Zamawiającego,
- zatwierdzenie wymaganych przez Zarządzającego realizacją umowy dokumentów przygotowanych przez Wykonawcę,
- daty rozpoczęcia i zakończenia realizacji poszczególnych elementów robót,
- postęp robót,
- problemy i przeszkody napotkane podczas realizacji robót,
- daty, przyczyny i okresy trwania wszystkich opóźnień lub przerw w robotach,
- komentarze i instrukcje zarządzającego realizacją umowy,
- daty, okresy trwania i uzasadnienie jakiegokolwiek zawieszenia realizacji robót z polecenia Zarządzającego realizacją umowy,

- daty zgłoszenia robót do częściowych i końcowych odbiorów oraz przyjęcia, odrzucenia lub wykonania robót zamiennych; wyjaśnienia, komentarze i sugestie Wykonawcy,
- warunki pogodowe i temperatura otoczenia w okresie realizacji robót mające wpływ na czasowe ich ograniczenia lub spełnienia szczególnych wymagań wynikających z warunków klimatycznych,
- dane na temat prac geodezyjnych wykonanych przed i w trakcie realizacji robót, szczególnie w odniesieniu do wytyczania obiektów w terenie,
- dane na temat sposobu zapewnienia bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,
- dane na temat jakości materiałów, poboru próbek i wyników badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone i pobrane,
- wyniki poszczególnych badań z określeniem przez kogo zostały przeprowadzone,
- inne istotne informacje o postępie robót.

Wszystkie wyjaśnienia, komentarze lub propozycje wpisane do dziennika budowy przez Wykonawcę powinny być na bieżąco przedstawiane do wiadomości i akceptacji zarządzającemu realizacją umowy. Wszystkie decyzje zarządzającego realizacją umowy, wpisane do dziennika budowy, muszą być podpisane przez przedstawiciela Wykonawcy, który je akceptuje lub się do nich odnosi.

Zarządzający realizacją umowy jest także zobowiązany przedstawić swoje stanowisko na temat każdego zapisu dokonanego w dzienniku budowy przez przedstawiciela nadzoru autorskiego.

1.10.3.2 Książka obmiaru robót

Książka obmiaru robót jest dokumentem, w którym rejestruje się ilościowy postęp każdego elementu realizowanych robót. Szczegółowe obmiary wykonanych robót robione są na bieżąco i zapisywane do książki obmiaru robót, wykorzystując opis pozycji i jednostki użyte w wycenionym przez wykonawcę przedmiarze robót, stanowiącym załącznik do umowy.

1.10.3.3 Inne istotne dokumenty budowy

Oprócz dokumentów wymienionych powyżej dokumenty budowy zawierają też:

- a) Dokumenty wchodzące w skład umowy,
- b) Pozwolenie na budowę,
- c) Protokoły przekazania placu budowy wykonawcy,
- d) Umowy cywilno - prawne z osobami trzecimi i inne umowy i porozumienia cywilno – prawne,
- e) Instrukcje Zarządzającego realizacją umowy oraz sprawozdania ze spotkań i narad na budowie,
- f) Protokoły odbioru robót,
- g) Opinie ekspertów i konsultantów,
- h) Korespondencja dotycząca budowy.

1.10.3.4 Przechowywanie dokumentów budowy

Wszystkie dokumenty budowy będą przechowywane na placu budowy we właściwie zabezpieczonym miejscu. Wszystkie dokumenty zagubione będą natychmiast odtworzone zgodnie ze stosownymi wymaganiami prawa. Wszystkie dokumenty budowy będą stale dostępne do wglądu dla Zarządzającego realizacją umowy oraz upoważnionych przedstawicieli Zamawiającego w dowolnym czasie i na każde żądanie.

1.10.3.5 Dokumenty przygotowywane przez Wykonawcę w trakcie trwania budowy

Informacje ogólne.

W trakcie trwania budowy i przed zakończeniem robót Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania na polecenie Zarządzającego realizacją umowy następujących dokumentów:

- Rysunki robocze,
- Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania,
- Dokumentacja powykonawcza,
- Instrukcja eksploatacji i konserwacji urządzeń.

Dokumenty składane Zarządzającemu realizacją umowy winny być wyraźnie oznaczone nazwą przedsięwzięcia:

Przedkładane dane winny być na tyle szczegółowe, aby można było ustalić ich zgodność z dokumentami wchodzącymi w skład umowy. Sprawdzenie, przyjęcie i zatwierdzenie harmonogramów, rysunków roboczych, wykazów materiałów oraz procedur złożonych lub wnioskowanych przez Wykonawcę nie będą miały wpływu na kwotę kontraktu i wszelkie wynikające stąd koszty ponoszone będą wyłącznie przez Wykonawcę.

Rysunki robocze

Elementy, urządzenia i materiały, dla których Zarządzający realizacją umowy wyda polecenie przedłożenia wykazów, rysunków lub opisów nie będą wykonywane, używane ani instalowane dopóki nie otrzyma on niezbędnych dokumentów oraz odpowiednio oznaczonych ostatecznych rysunków roboczych. Zarządzający realizacją umowy sprawdza rysunki jedynie w zakresie ogólnych warunków projektowania i w żadnym przypadku nie zwalnia to Wykonawcy z odpowiedzialności za omyłki lub braki w nich zawarte.

Zarządzający realizacją umowy zajmie się przedłożonymi materiałami możliwie jak najszybciej, zatwierdzi i prześle je Wykonawcy w terminie przewidzianym w umowie. Zwłoka wynikająca z ewentualnej konieczności ponownego składania dokumentów nie powoduje przedłużenia terminów określonych w umowie.

Wykonawca przedkłada zarządzającemu realizacją umowy do sprawdzenia po cztery (4) egzemplarze wszystkich dokumentów w formacie A4 lub A3. W przypadku większych rysunków, które nie mogą być łatwo reprodukowane przy użyciu standardowej kserokopiarki, Wykonawca złoży trzy (3) kopie dokumentu lub dostarczy jego zapis w formie elektronicznej. Rysunki robocze będą przedkładać Zarządzającemu realizacją umowy w odpowiednim terminie tak, by zapewnić mu nie mniej niż 20 zwykłych dni roboczych na ich przeanalizowanie.

Dostarczanie rysunków roboczych elementów i urządzeń współzależnych ze sobą, należy koordynować w taki sposób, aby Zarządzający realizacją umowy otrzymał wszystkie rysunki na czas tak, żeby mógł po przeanalizowaniu poszczególnych elementów, dokonać przeglądu ich wzajemnych powiązań.

Rysunki robocze powinny być dokładne, wyraźne i kompletne. Powinny zawierać wszelkie niezbędne informacje, w tym dokładne oznaczenie elementów w odniesieniu do projektu wykonawczego i szczegółowych specyfikacji technicznych. Składanym dokumentom każdorazowo powinno towarzyszyć pismo przewodnie, zawierające następujące informacje:

- 1) Nazwa inwestycji,
- 2) Nr umowy,
- 3) Ilość egzemplarzy każdego składanego dokumentu,
- 4) Tytuł dokumentu,
- 5) Numer dokumentu lub rysunku,
- 6) Określenie jakiego dokumentu lub rysunku rewizja dotyczy,
- 7) Numer rozdziału i pozycji w specyfikacji, w którym omówione jest dane urządzenie, materiał lub element,
- 8) Data przekazania.

O ile Zarządzający realizacją umowy nie postanowi inaczej, rysunki robocze składane będą przez Wykonawcę, który potwierdzi swoim podpisem i stemplem umieszczonym na rysunku roboczym, lub w inny uzgodniony sposób, że sprawdził on (Wykonawca) je i zatwierdził oraz, że roboty w nich przedstawione są zgodne z warunkami umowy i zostały sprawdzone pod względem wymiarów i powiązań z wszelkimi innymi elementami. Zarządzający realizacją umowy, w uzasadnionych przypadkach, może wymagać akceptacji składanych dokumentów przez nadzór autorski.

Aktualizacja harmonogramu robót i finansowania

Możliwość przerobów Wykonawcy w dziedzinie robót budowlanych i montażowych, kolejność robót oraz sposoby realizacji winny zapewnić wykonanie robót w terminie określonym w umowie i zgodnie z wymaganiami zawartymi w p. 1.10.1.3. Wykonawca we wstępnej fazie robót przedstawia do zatwierdzenia szczegółowy harmonogram robót i finansowania, zgodnie z wymaganiami umowy.

Harmonogram ten w miarę postępu robót może być aktualizowany przez Wykonawcę i zaczyna obowiązywać po zatwierdzeniu przez Zarządzającego realizacją umowy.

Dokumentacja powykonawcza

Wykonawca odpowiedzialny będzie za prowadzenie na bieżąco ewidencji wszelkich zmian w rodzaju materiałów, urządzeń, lokalizacji i wielkości robót. Zmiany te należy rejestrować na komplecie rysunków, wyłącznie na to przeznaczonych. Wykonawca winien przedkładać Zarządzającemu realizacją umowy aktualizowane na bieżąco rysunki powykonawcze, co najmniej raz w miesiącu, w celu dokonania ich przeglądu i sprawdzenia. Po zakończeniu robót kompletny zestaw rysunków zostanie przekazany zarządzającemu realizacją umowy.

1.10.4 Zgodność robót ze Specyfikacjami Technicznymi i Dokumentacją Projektową

Dokumentacja Projektowa, Specyfikacje Techniczne oraz dodatkowe dokumenty przekazane przez Zamawiającego Wykonawcy stanowią część Umowy a wymagania wyszczególnione choćby w jednej części powyższej dokumentacji są obowiązujące dla Wykonawcy tak, jakby były zawarte w całej dokumentacji.

1.10.4.1 Hierarchia ważności dokumentów

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów, obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w Dokumentacji Przetargowej a o ich wykryciu powinien natychmiast zawiadomić Inspektora Nadzoru, który dokona odpowiednich zmian i poprawek.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały muszą być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

Dane zamieszczone w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej będą uważane za wartości docelowe z możliwymi odchyleniami w ramach dopuszczalnych tolerancji. W przypadku rozbieżności opis wymiarów jest ważniejszy od odczytu ze skalowanych rysunków. Cechy materiałów i elementów budowli muszą być jednorodne i wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, z odstępstwem od tych cech w ramach dopuszczalnych tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z Dokumentacją Projektową lub Specyfikacją Techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowli, to takie materiały zostaną zastąpione innymi a elementy budowli rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.10.5 Tablice informacyjne o prowadzonej budowie

Na podstawie art. 45 ust. 4 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r. – Prawo budowlane (Dz.U. z 1994r. Nr 89, poz. 414, z późn. zm.) Wykonawca obowiązany jest umieścić tablicę informacyjną oraz ogłoszenie zawierające dane dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia.

Tablica informacyjna zawiera:

- 1) określenie rodzaju robót budowlanych oraz adres prowadzenia tych robót,
- 2) numer pozwolenia na budowę oraz nazwę, adres i numer telefonu właściwego organu nadzoru budowlanego,

- 3) imię i nazwisko lub nazwę (firmę), adres oraz nr telefonu Inwestora,
- 4) imię i nazwisko lub nazwę (firmę), adres i nr telefonu Wykonawcy lub Wykonawców robót budowlanych,
- 5) imiona, nazwiska, adresy i numery telefonów:
 - a) kierownika budowy,
 - b) kierownika robót,
 - c) inspektora nadzoru inwestorskiego,
 - d) projektantów,
- 6) numery telefonów alarmowych Policji, straży pożarnej, pogotowia,
- 7) numer telefonu okręgowego inspektora pracy

Tablica informacyjna ma kształt prostokąta o wymiarach 90 x 70 cm. Napisy na tablicy informacyjnej wykonuje się w sposób czytelny i trwały, na sztywnej płycie koloru żółtego, literami i cyframi koloru czarnego o wysokości co najmniej 4 cm.

Tablicę informacyjną umieszcza się w miejscu widocznym od strony drogi publicznej lub dojazdu do takiej drogi, na wysokości umożliwiającej jej odczytanie.

Ogłoszenie dotyczące bezpieczeństwa i ochrony zdrowia:

Ogłoszenie, o którym mowa w art. 42 ust. 2 pkt. 2 ustawy z dnia 7 lipca – Prawo budowlane, umieszczone na terenie budowy w sposób trwały i zabezpieczony przed zniszczeniem zawiera:

- 1) przewidywane terminy rozpoczęcia i zakończenia wykonywania robót budowlanych,
- 2) maksymalną liczbę pracowników zatrudnionych na budowie w poszczególnych okresach,
- 3) informacje dotyczące planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia,

1.10.6 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiedzialny za ochronę placu budowy i robót, za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót, od daty rozpoczęcia do daty zakończenia robót, czyli do czasu wydania potwierdzenia zakończenia robót przez Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru końcowego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt. Wykonawca ma obowiązek zapewnić, że będzie utrzymywał i prowadził roboty w taki sposób, aby budowie drogowej lub ich elementy były w zadowalającym stanie do czasu końcowego odbioru robót.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie robót, to na polecenie Inspektora Nadzoru powinien niezwłocznie rozpocząć takie działania, nie później jednak niż w 12 godzin po otrzymaniu tego polecenia. Zarządzający realizacją umowy może wstrzymać realizację robót jeśli w jakimkolwiek czasie Wykonawca zaniedbuje swoje obowiązki konserwacyjne.

W trakcie realizacji robót wykonawca dostarczy, zainstaluje i utrzyma wszystkie niezbędne, tymczasowe zabezpieczenia ruchu i urządzenia takie jak: bariery, sygnalizację ruchu, znaki drogowe etc. żeby zapewnić bezpieczeństwo całego ruchu kołowego i pieszego. Wszystkie znaki drogowe, bariery i inne urządzenia zabezpieczające muszą być zaakceptowane przez zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca obwieści publicznie fakt przystąpienia do robót przed ich rozpoczęciem, przez umieszczenie Tablic Informacyjnych o budowie i ewentualnym dofinansowaniu inwestycji ze środków Unii Europejskiej, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice Informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę Umowy.

1.10.7 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z robotami oraz będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych praw, przepisów i wytycznych prowadzenia robót.

Wykonawca stosować będzie się do ustawowych ograniczeń obciążeń osi przy transporcie materiałów oraz wyposażenia na i z terenu robót. Uzyska on wszelkie niezbędne zezwolenia od władz na przewóz nietypowych pod względem rozmiarów i wag ładunków i będzie o każdym takim przewozie powiadamiał Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie przestrzegał praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych, odnośnie wykorzystania opatentowanych urządzeń lub metod i w sposób ciągły będzie informował Inspektora Nadzoru o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty.

1.10.8 Odbiory techniczne i rozruchy technologiczne

Odbiorom technicznym podlegają nw. roboty:

- podłoże pod budowę obiektów,
- podsypki,
- zgrzewanie przewodów z tworzyw sztucznych (PE),
- próby szczelności przewodów,
- zasypka i zagęszczenie zasypki,
- roboty drogowe: podłoże i zagęszczenie podłoża pod konstrukcję drogi,
- inne odbiory wymagane przez normy i Wytyczna Techniczna,
- odbiór końcowy.

1.10.9 Zabezpieczenie interesów osób trzecich

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable, drenaże itp. oraz uzyska od odpowiednich władz, będących właścicielami lub administratorami tych urządzeń, potwierdzenie

informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego o rozplanowaniu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń, w czasie trwania budowy.

Wykonawca jest zobowiązany przewidzieć w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy a także jest zobowiązany powiadomić Inspektora Nadzoru oraz władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. Wykonawca uzyska podpisane oświadczenia o uporządkowaniu terenów posesji, dróg itp., na których prowadzone były roboty, przez każdego z właścicieli. O fakcie przypadkowego uszkodzenia powyższych instalacji lub urządzeń Wykonawca bezzwłocznie powiadomi Inspektora Nadzoru i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował, dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw.

Wykonawca będzie odpowiadał za wszelkie uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych, wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego, a spowodowane przez jego działania.

1.10.10 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W czasie trwania budowy i robót wykończeniowych Wykonawca będzie utrzymywał teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej. Wykonawca będzie podejmował wszelkie uzasadnione kroki, mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikał uciążliwości dla osób lub uszkodzeń własności społecznej i innej oraz unikał innych działań szkodliwych, a wynikających ze skażenia, hałasu lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania. Stosując się do powyższych wymagań Wykonawca będzie miał szczególny wzgląd na lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, rozkopów i dróg dojazdowych.

Wykonawca powinien podjąć odpowiednie środki zabezpieczające przed:

- zanieczyszczeniem zbiorników, cieków wodnych i gleb pyłami, paliwami, olejami, materiałami bitumicznymi, chemikaliami i innymi substancjami szkodliwymi i toksycznymi,
- zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
- możliwością powstania pożaru.

1.10.11 Obowiązki Wykonawcy wynikające z Ustawy z dnia 27.04.2001 r. o odpadach

W myśl przepisów ustawy o odpadach (Dz.U. Nr 62, poz.628 z późn. zmianami) Wykonawca robót budowlanych ma obowiązek:

- 1) zapobiegać powstawaniu lub ograniczać ilość odpadów oraz ich negatywne oddziaływanie na środowisko,
- 2) zapewnić zgodny z zasadami ochrony środowiska odzysk jeżeli nie udało się zapobiec powstawaniu odpadów,
- 3) zapewnić zgodne z zasadami ochrony środowiska unieszkodliwienie odpadów, których powstaniu nie udało się zapobiec, lub których nie udało się poddać odzyskowi,
- 4) zakazane jest mieszanie odpadów niebezpiecznych z odpadami innymi niż niebezpieczne,
- 5) odpady, które nie mogą być poddane odzyskowi powinny być wywiezione na odpowiedni typ składowiska odpadów:
 - składowisko odpadów niebezpiecznych dla środowiska,
 - składowisko odpadów obojętnych dla środowiska,
 - składowisko odpadów innych niż niebezpieczne i obojętne,

W trakcie prowadzenia robót ziemnych liniowych oraz przy budowie studni przepompowni ścieków powstaną masy ziemne odpadowe nie zabudowywane ponownie przy zasypce wykopów.

Masy ziemne odpadowe nieszkodliwe dla środowiska (grunt wyparty z wykopów) będą składowane na komunalnym składowisku odpadów lub w miejscu wskazanym przez Inwestora.

Odpady szkodliwe dla środowiska będą poddane recyklingowi lub składowane będą w kwaterze na odpady szkodliwe dla środowiska na komunalnym składowisku odpadów.

1.10.12 Zabezpieczenie zieleni

Prace ziemne oraz inne prace z wykorzystaniem sprzętu mechanicznego lub urządzeń technicznych, prowadzone w obrębie brzoły drzew lub krzewów na terenie zadrzewionym powinny być wykonywane w sposób najmniej szkodzący drzewom i krzewom. Odslonięta brzoła korzeniowa powinna być zabezpieczona przed uszkodzeniem i przesuszeniem poprzez owinięcie brzoły folią.

1.10.13 Warunki bezpieczeństwa pracy

1.10.13.1 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować przepisy ochrony przeciwpożarowej. Wykonawca będzie utrzymywał sprawny sprzęt przeciwpożarowy, wymagany odpowiednimi przepisami, na terenie budowy oraz przy maszynach i w pojazdach. Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem, wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.10.13.2 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Użycie materiałów, które wpływają na trwałe zmiany środowiska, ani materiałów emitujących promieniowanie w ilościach wyższych niż zalecane W projekcie nie będzie akceptowane. Jakiegokolwiek materiały z odzysku lub pochodzące z recyklingu i mające być użyte do robót muszą być poświadczone przez odpowiednie urzędy i władze jako bezpieczne dla środowiska. Materiały, które są niebezpieczne tylko w czasie budowy (a po zakończeniu budowy ich charakter niebezpieczny zanika, np. materiały pyłące) mogą być dozwolone, pod warunkiem, że będą spełnione wymagania techniczne dotyczące ich wbudowania. Przed użyciem takich materiałów Zamawiający musi uzyskać aprobatę od odpowiednich władz administracji państwowej, jeśli wymagają tego odpowiednie przepisy.

1.10.13.3 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Wykonawca jest zobowiązany znać i stosować przepisy dotyczące bezpieczeństwa i higieny pracy.

Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał prac w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych. Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne, sanitarne oraz konieczne dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego a także sprzęt oraz odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie.

Uznaje się, że wszelkie koszty zapewnienia warunków bezpieczeństwa i higieny pracy nie podlegają odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że są wliczone w cenę Umowy.

Wykonawca będzie stosował się do wszystkich przepisów prawnych obowiązujących w zakresie bezpieczeństwa przeciwpożarowego. Będzie stale utrzymywał wyposażenie przeciwpożarowe w stanie gotowości, zgodnie z zaleceniami przepisów bezpieczeństwa przeciwpożarowego, na placu budowy, we wszystkich urządzeniach maszynach i pojazdach oraz pomieszczeniach magazynowych. Materiały łatwopalne będą przechowywane zgodnie z przepisami przeciwpożarowymi, w bezpiecznej odległości od budynków i składowisk, w miejscach niedostępnych dla osób trzecich. Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty powstałe w wyniku pożaru, który mógłby powstać w okresie realizacji robót lub został spowodowany przez któregośkolwiek z jego pracowników.

1.10.13.4 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Transport materiałów powinien odbywać się zgodnie z przepisami ruchu drogowego, przepisami BHP i zaleceniami producentów materiałów oraz środków transportu.

Zaplecze transportowe pod względem rodzaju, ilości i wydajności będzie gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej, w terminie przewidzianym w Umowie.

Pojazdy poruszające się w ruchu publicznym muszą odpowiadać przepisom ruchu drogowego odnośnie wyposażenia pojazdów i ich parametrów technicznych a w szczególności ograniczeniom obciążenia na osie przy transporcie materiałów. W przypadku konieczności użycia pojazdów o ponadnormatywnym obciążeniu na osie, Wykonawca będzie musiał uzyskać wszelkie niezbędne zezwolenia od odpowiednich władz na użycie takich pojazdów. Wykonawca będzie wówczas informować w sposób ciągły Inspektora Nadzoru o każdym takim przypadku oraz przywrócić stan pierwotny dróg na swój koszt, w razie powstałych szkód. Pojazdy takie nie będą jednak dopuszczone do ruchu w obrębie świeżo ukończonych fragmentów budowy a Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich ewentualnych uszkodzeń uczynionych przez te pojazdy, zgodnie z wymaganiami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca będzie na bieżąco i na własny koszt usuwał wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdowych do terenu budowy.

1.10.14 Zabezpieczenie terenu budowy – warunki organizacji ruchu zastępczego, ogrodzenia, zabezpieczenia chodników i jezdni

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie realizacji Umowy, aż do zakończenia i odbioru końcowego robót. W miarę postępu robót plac budowy i jego otoczenie powinny być uprzątnięte z nadmiaru materiałów, konstrukcji, zbędnego sprzętu i zanieczyszczeń.

Wykonawca jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo robót. Przed przystąpieniem do robót Wykonawca ma obowiązek, zgodnie z zatwierdzonym Projektem Organizacji Ruchu, dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego i osób zatrudnionych na terenie budowy, zainstalować i utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, takie jak: ogrodzenia, poręcze, zapory, znaki, światła ostrzegawcze i sygnały oraz zapewnić ich obsługę i dozorców.

Wykonawca obwieści publicznie fakt przystąpienia do robót przed ich rozpoczęciem, przez umieszczenie Tablic Informacyjnych o budowie i ewentualnym dofinansowaniu inwestycji ze środków Unii Europejskiej, których treść będzie zatwierdzona przez Inspektora Nadzoru. Tablice Informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest wliczony w cenę Umowy.

1.10.15 Nadzór archeologiczny

Zgodnie z pismem nr K-AR.5183.133.2017.GGZ z dnia 31.05.2017 r. oraz Pozwoleniem Nr K447/2019 z dnia 11.04.2019 r.; na prowadzenie badań archeologicznych (pismo nr K-AR.5161.262.2018.GGZ) wydanym przez Śląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków, prace ziemne należy prowadzić pod stałym nadzorem, a w razie konieczności po zapewnieniu ratowniczych badań archeologicznych.

Do prowadzenia ratowniczych badań archeologicznych metodą wykopaliskową w ramach inwestycji: „Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach” na działkach nr nr 564/149; 568/149; 560/144; 559/144; 566/149; 565/149; 151; 152; 558/144; 249/150;

Warunki udzielenia Pozwolenia wymienione zostały w ww. Pozwoleniu i obowiązują wszystkich uczestników procesu inwestycyjnego.

W oparciu o ustawę z dnia 23 lipca 2003 r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. Nr 162, poz. 1568 z 2003 r. z późn. zm.) §20 ust. 1 i 3 rozporządzenia Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 27 lipca 2011r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich i architektonicznych, a także innych działań przy zabytku wpisanych do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych i poszukiwań ukrytych lub porzuconych zabytków ruchomych (Dz. U. Nr 150, poz. 1579) oraz art. 104 Kodeksu postępowania administracyjnego (Dz. U. Nr 98, poz. 1170 z 2000 r. z późn. zm.) inwestor obowiązany jest do wypełnienia czynności wymienionych w ust. 1, pkt 1-2:

- 1) zawiadomienie ŚWKZ o terminie rozpoczęcia i zakończenia wskazanych w pozwoleniu badań archeologicznych w terminie 7 dni roboczych,
- 2) zawiadomienia ŚWKZ o odstąpieniu od prowadzenia prac inwestycyjnych w terminie 7 dni roboczych od powzięcia informacji o odstąpieniu,
- 3) kierowanie badaniami przez osobę posiadającą kwalifikacje, o których mowa w art. 37e ust. 1 ustawy o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami,
- 4) niezwłocznego zawiadomienia Śląskiego Wojewódzkiego Konserwatora Zabytków o wszelkich zagrożeniach lub nowych okolicznościach ujawnionych w trakcie prowadzenia wskazanych w pozwoleniu badań,

- 5) prowadzenia doraźnej konserwacji pozyskanych zabytków i przekazania ich Śląskiemu Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków w terminie nie dłuższym niż 3 lata od dnia zakończenia badań archeologicznych,
- 6) prowadzenie inwentaryzacji polowej pozyskanych zabytków i ich dokumentacji i przekazania jej Śląskiemu Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków w terminie 6 miesięcy od dnia zakończenia badań archeologicznych,
- 7) sporządzenia sprawozdania z przeprowadzonych badań archeologicznych i przekazania tego sprawozdania Śląskiemu Wojewódzkiemu Konserwatorowi Zabytków w terminie 3 tygodni od dnia ich zakończenia,

oraz pozostałe warunki Pozwolenia

Wykonawca wyłoniony przez Inwestora obowiązany jest do ścisłego współdziałania z wykonawcą badań wykopaliskowych pod groźbą kar ustawowych.

1.10.16 Zarządzający realizacją umowy

Zarządzający realizacją umowy w ramach posiadanego umocowania od Zamawiającego reprezentuje interesy zamawiającego na budowie przez sprawowanie kontroli zgodności realizacji robót budowlanych z dokumentacją projektową, specyfikacjami technicznymi, przepisami, zasadami wiedzy technicznej oraz postanowieniami warunków umowy. Dla prawidłowej realizacji swoich obowiązków, zgodnie z przepisami prawa budowlanego, Zarządzający realizacją umowy pisemnie wyznacza inspektorów nadzoru działających w jego imieniu, w zakresie przekazanych im uprawnień i obowiązków. Wydawane przez nich polecenia mają moc poleceń Zarządzającego realizacją umowy.

Zgodnie z umową, Wykonawca jest zobowiązany w ramach kwoty ryczałtowej, przewidzianej w cenie ofertowej na zaplecze budowy, zorganizować zamawiającemu na placu budowy i utrzymywać do końca robót biuro Zarządzającego realizacją umowy.

2 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WŁAŚCIWOŚCI WYROBÓW BUDOWLANYCH

2.1 Wymagania ogólne

Wszystkie użyte do wykonania robót materiały powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej wykonania i odbioru robót budowlanych i opracowanym przez Wykonawcę programem zapewnienia jakości, zaakceptowanym przez Inspektora Nadzoru.

Elementy, z których mają być wykonane: wodociąg, kanały grawitacyjne i rurociągi tłoczne ścieków oraz ich uzbrojenie a także pompownie ścieków, powinny charakteryzować się odpowiednią wytrzymałością mechaniczną na obciążenia, odpornością chemiczną, termiczną i biologiczną na wpływ ścieków i środowiska gruntowego oraz odpowiednią trwałością. Wymagania powyższe powinny być udokumentowane decyzją dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wydaną przez jednostkę upoważnioną przez Ministerstwo Gospodarki i Spraw Socjalnych lub zgodnością z odpowiednimi normami. Rury z różnych tworzyw termoplastycznych nie wymagają żadnego zabezpieczenia antykorozyjnego, ani z zewnątrz ani wewnątrz. Przewodów wykonanych z tworzyw nie należy malować ani powlekać agresywnymi farbami lub rozpuszczalnikami, ani też zasypywać gruntem zawierającym węglowodory aromatyczne, farby czy też rozpuszczalniki agresywne w stosunku do tworzyw. W przypadku zabezpieczenia antykorozyjnego elementów stalowych i żeliwnych występujących w systemie przesyłu ścieków i stykających się z elementami z tworzyw, należy zadbać o to, aby powłoki te nie stykały się z tymi elementami (destrukcyjne oddziaływanie mas bitumicznych, zawierających smoły, na tworzywo).

2.2 Źródła uzyskiwania materiałów, wyrobów budowlanych i urządzeń

Wszystkie wbudowywane materiały i urządzenia instalowane w trakcie wykonywania robót muszą być zgodne z wymaganiami określonymi w poszczególnych szczegółowych specyfikacjach technicznych. Przynajmniej na trzy tygodnie przed użyciem każdego materiału przewidywanego do wykonania robót stałych Wykonawca przedłoży szczegółową informację o źródle produkcji, zakupu lub pozyskania takich materiałów, atestach, wynikach odpowiednich badań laboratoryjnych i próbek do akceptacji Zarządzającego realizacją umowy. To samo dotyczy instalowanych urządzeń.

Akceptacja Zarządzającego realizacją umowy udzielona jakiejś partii materiałów z danego źródła nie będzie znaczyć, że wszystkie materiały pochodzące z tego źródła są akceptowane automatycznie. Wykonawca jest zobowiązany do dostarczania atestów i/lub wykonania prób materiałów otrzymanych z zatwierdzonego źródła dla każdej dostawy, żeby udowodnić, że nadal spełniają one wymagania odpowiedniej szczegółowej specyfikacji technicznej.

Inspektor Nadzoru może dopuścić do użycia materiałów posiadających atest, stwierdzający ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną, przed wykonaniem badań jakości. Materiały oparte o atesty mogą być badane w dowolnym czasie. Jeżeli zostanie stwierdzona niezgodność ich właściwości z wymaganiami Specyfikacji Technicznej, to takie materiały zostaną odrzucone.

W przypadku stosowania materiałów lokalnych, pochodzących z jakiegokolwiek miejscowego źródła, włączając te, które zostały wskazane przez Zamawiającego, przed rozpoczęciem wykorzystywania tego źródła Wykonawca ma obowiązek dostarczenia Zarządzającemu realizacją umowy wszystkich wymaganych dokumentów pozwalających na jego prawidłową eksploatację, przed rozpoczęciem eksploatacji źródła. Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

Wykonawca będzie ponosił wszystkie koszty pozyskania i dostarczenia na Plac Budowy materiałów lokalnych. Za ich ilość i jakość odpowiada Wykonawca. Stosowanie materiałów pochodzących z lokalnych źródeł wymaga akceptacji Zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów z jakiegokolwiek źródła oraz poniesie wszystkie koszty związane z dostarczeniem materiałów do robót.

2.3 Pozyskiwanie wyrobów budowlanych

2.3.1 Kontrola materiałów i urządzeń

Zarządzający realizacją umowy może okresowo kontrolować dostarczane na budowę materiały i urządzenia, żeby sprawdzić czy są one zgodne z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych.

Zarządzający realizacją umowy jest upoważniony do pobierania i badania próbek materiału żeby sprawdzić jego własności. Wyniki tych prób stanowią podstawę do aprobaty jakości danej partii materiałów. Zarządzający realizacją umowy jest również upoważniony do przeprowadzania inspekcji w wytwórniach materiałów i urządzeń.

W czasie przeprowadzania badania materiałów i urządzeń przez Zarządzającego realizacją umowy, Wykonawca ma obowiązek spełniać następujące warunki:

- a) W trakcie badania, Zarządzającemu realizacją umowy będzie zapewnione niezbędne wsparcie i pomoc przez Wykonawcę i producenta materiałów lub urządzeń;
- b) Zarządzający realizacją umowy będzie miał zapewniony w dowolnym czasie dostęp do tych miejsc, gdzie są wytwarzane materiały i urządzenia przeznaczone dla realizacji robót.

2.3.2 Atesty materiałów i urządzeń

W przypadku materiałów, dla których w szczegółowych specyfikacjach technicznych wymagane są atesty, każda partia dostarczona na budowę musi posiadać atest określający w sposób jednoznaczny jej cechy. Przed wykonaniem przez Wykonawcę badań jakości materiałów, Zarządzający realizacją umowy może dopuścić do użycia materiały posiadające atest producenta stwierdzający pełną zgodność tych materiałów z warunkami podanymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych.

Produkty przemysłowe muszą posiadać atesty wydane przez producenta, poparte w razie potrzeby wynikami wykonanych przez niego badań. Kopie wyników tych badań muszą być dostarczone przez Wykonawcę Zarządzającemu realizacją umowy. Produkty przemysłowe muszą być zgodne z normami, muszą posiadać deklarację zgodności oraz certyfikat CE (dla produkcji seryjnej).

Materiały posiadające atesty, a urządzenia - ważną legalizację, mogą być badane przez Zarządzającego realizacją umowy w dowolnym czasie. W przypadku gdy zostanie stwierdzona niezgodność właściwości przewidzianych do użycia materiałów i urządzeń z wymaganiami zawartymi w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zostaną one przyjęte do wbudowania.

2.4 Wyroby budowlane nie odpowiadające wymaganiom

Materiały uznane przez Zarządzającego realizacją umowy za niezgodne ze szczegółowymi specyfikacjami technicznymi muszą być niezwłocznie usunięte przez Wykonawcę z placu budowy. Jeśli Zarządzający realizacją umowy pozwoli Wykonawcy wykorzystać te materiały do innych robót niż te, dla których zostały one pierwotnie nabyte, wartość tych materiałów może być odpowiednio skorygowana przez Zarządzającego realizacją umowy. Każdy rodzaj robót wykonywanych z użyciem materiałów, które nie zostały sprawdzone lub zaakceptowane przez Zarządzającego realizacją umowy, będzie wykonany na własne ryzyko Wykonawcy. Musi on zdawać sobie sprawę, że te roboty mogą być odrzucone tj. zakwalifikowane jako wadliwe i niezapłacone.

2.5 Przechowywanie i składowanie wyrobów budowlanych

Wykonawca jest zobowiązany zapewnić, żeby materiały i urządzenia tymczasowo składowane na budowie, były zabezpieczone przed uszkodzeniem. Musi utrzymywać ich jakość i własności w takim stanie jaki jest wymagany w chwili wbudowania lub montażu. Muszą one w każdej chwili być dostępne dla przeprowadzenia inspekcji przez Zarządzającego realizacją umowy, aż do chwili kiedy zostaną użyte.

Tymczasowe tereny przeznaczone do składowania materiałów i urządzeń będą zlokalizowane w obrębie placu budowy w miejscach uzgodnionych z Zarządzającym realizacją umowy, lub poza placem budowy, w miejscach zapewnionych przez Wykonawcę. Zapewni on, że tymczasowo składowane na budowie materiały i urządzenia będą zabezpieczone przed uszkodzeniem.

Materiały powinny być składowane oddzielnie, wg asortymentu, frakcji i źródeł dostaw, z zachowaniem wymogów bezpieczeństwa oraz możliwości pobrania reprezentatywnych próbek.

Szczególne zasady obowiązują dla składowania i przechowywania cementu, materiałów chemicznych i paliw.

Materiały, których jakość nie została zaakceptowana lub co do których zachodzi wątpliwość w odniesieniu do ich jakości, powinny być składowane oddzielnie lub, jeżeli Inspektor Nadzoru zadecyduje o tym, usunięte z terenu budowy. Dostawy takich materiałów należy przerwać.

2.6 Stosowanie materiałów zamiennych

Jeśli Wykonawca zamierza użyć w jakimś szczególnym przypadku materiały lub urządzenia zamienne, inne niż przewidziane w projekcie wykonawczym lub szczegółowych specyfikacjach technicznych, poinformuje o takim zamiarze przynajmniej Zarządzającego realizacją umowy na 3 tygodnie przed ich użyciem lub wcześniej, jeśli wymagane jest badanie materiału lub urządzenia przez Zarządzającego realizacją umowy. Wybrany i zatwierdzony zamienny typ materiału lub urządzenia nie może być zmieniany w terminie późniejszym bez akceptacji Zarządzającego realizacją umowy.

3 WYMAGANIA DOTYCZĄCE SPRZĘTU I MASZYN

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót i środowisko. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy oraz powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w szczegółowych specyfikacjach technicznych, programie zapewnienia jakości i projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez Zarządzającego realizacją umowy. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować prowadzenie robót zgodnie z terminami przewidzianymi w harmonogramie robót.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót musi być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy oraz być zgodny z wymaganiami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania. Tam gdzie jest to wymagane przepisami, Wykonawca dostarczy Zarządzającemu realizacją umowy kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania.

Jeżeli projekt wykonawczy lub szczegółowe specyfikacje techniczne przewidują możliwość wariantowego użycia sprzętu przy wykonywaniu robót, Wykonawca przedstawi wybrany sprzęt do akceptacji przez Zarządzającego realizacją umowy. Nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy zostaną przez Zarządzającego realizacją umowy zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

Wykonawca przystępujący do wykonania kanalizacji sanitarnej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- żurawi budowlanych samochodowych,
- koparek przedsięwziętych lub podsięwziętych,
- spycharek kołowych lub gąsienicowych,
- urządzeń lub maszyn do zagęszczania gruntu,
- wciągarek mechanicznych,
- beczkowsów,
- zgrzewarek do rur PP i PE - doczołowych i elektrooporowych,
- samochodów ciężarowych.

4 WYMAGANIA DOTYCZĄCE ŚRODKÓW TRANSPORTU

Liczba i rodzaje środków transportu będą określone w projekcie organizacji robót. Muszą one zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych oraz wskazaniach Zarządzającego realizacją umowy, w terminach wynikających z harmonogramu robót.

Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego, szczególnie w odniesieniu do dopuszczalnych obciążeń na osie i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie odpowiadające warunkom umowy, będą przez Inspektora nadzoru usunięte z terenu budowy na polecenie Zarządzającego realizacją umowy.

Wykonawca jest zobowiązany usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie uszkodzenia i zanieczyszczenia spowodowane przez jego pojazdy na drogach publicznych oraz dojazdach do terenu budowy.

5 WYMAGANIA DOTYCZĄCE WYKONANIA ROBÓT BUDOWLANYCH

Wykonawca przedstawi Inwestorowi i Inspektorowi Nadzoru do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót, związanych z budową kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej, rurociągów tłocznych i pompowni ścieków.

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonanych robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej, projektem organizacji robót i poleceniami Inspektora Nadzoru.

Wykonawca ponosi wszelką odpowiedzialność za jakość wykonania wszystkich elementów i rodzajów robót wchodzących w skład zadania budowlanego. Odpowiedzialność ta dotyczy m.in. dokładnego wytyczenia w planie i w przekrojach wszystkich elementów robót oraz wyznaczenia wysokości (głębokości) zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi w Dokumentacji Projektowej lub przekazanymi na piśmie przez Inspektora Nadzoru. Następstwa jakiegokolwiek błędu spowodowanego przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczeniu robót zostaną poprawione przez Wykonawcę na jego koszt, jeśli wymagać tego będzie Inspektor Nadzoru.

Polecenia Inspektora Nadzoru będą wykonywane przez Wykonawcę po ich otrzymaniu, nie później niż w czasie wyznaczonym przez Inspektora Nadzoru, pod groźbą wstrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu ponosi Wykonawca.

6 KONTROLA, BADANIA I ODBIÓR WYROBÓW ORAZ ROBÓT BUDOWLANYCH

6.1 Zasady kontroli jakości robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów prowadzoną zgodnie z programem, zapewnienia jakości. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszelkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badania materiałów oraz jakości wykonania robót.

Przed zatwierdzeniem programu zapewnienia jakości Zarządzający realizacją umowy może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonania jest zadowalający.

Wykonawca jest zobowiązany prowadzić pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych. Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwości są określone w szczegółowych specyfikacjach technicznych, normach i wytycznych. W przypadku gdy brak jest wyraźnych przepisów Zarządzający realizacją umowy ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy Zarządzającemu realizacją umowy świadectwa stwierdzające, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

6.2 Pobieranie próbek

Próbki do badań będą z zasady pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Zarządzający realizacją umowy musi mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek. Na jego zlecenie Wykonawca ma obowiązek przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z jego własnej woli. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez Zarządzającego realizacją umowy będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez niego. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek. W przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.3 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm w przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w szczegółowych specyfikacjach technicznych, stosować można wytyczne krajowe albo inne procedury, zaakceptowane przez Zarządzającego realizacją umowy.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi Zarządzającego realizacją umowy o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki, do akceptacji Zarządzającego realizacją umowy.

Zarządzający realizacją umowy będzie miał nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych w celu ich inspekcji. Będzie on przekazywał Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych.

Jeżeli niedociągnięcia te będą na tyle poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, Zarządzający realizacją umowy natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wykonawca będzie przekazywać Zarządzającemu realizacją umowy kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości. Kopie wyników badań będą mu przekazywane na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, również przez niego zaaprobowanych.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

Dla celów kontroli jakości i zatwierdzenia, Zarządzający realizacją umowy jest uprawniony do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów u źródeł ich wytwarzania, a ze strony Wykonawcy i producenta materiałów zapewniona mu będzie wszelka pomoc.

Zarządzający realizacją umowy, po uprzedniej weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, będzie oceniać zgodność wykonanych robót i użytych materiałów z wymaganiami szczegółowych specyfikacji technicznych, na podstawie dostarczonych przez Wykonawcę wyników badań.

Zarządzający realizacją umowy może pobierać próbki i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to poleci on Wykonawcy lub zleci niezależnemu laboratorium, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań, albo oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót z projektem wykonawczym i szczegółowymi specyfikacjami technicznymi. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek zostaną poniesione przez Wykonawcę.

7 WYMAGANIA DOTYCZĄCE PRZEDMIARU i OBMIARU ROBÓT

Prowadzenie obmiarów robót jest niezbędne tylko dla umów obmiarowych i do nich się odnoszą wszystkie ustalenia tego punktu.

Dla umów ryczałtowych obmiar sprowadza się jedynie do szacunkowego określenia zaawansowania robót dla potrzeb wystawienia przejściowej faktury

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót ma za zadanie określać faktyczny zakres wykonanych robót wg stanu na dzień jego przeprowadzenia. Roboty można uznać za wykonane pod warunkiem, że wykonano je zgodnie z wymaganiami zawartymi w projekcie wykonawczym i szczegółowych specyfikacjach technicznych, a ich ilość podaje się w jednostkach ustalonych w wycenionym przedmiarze robót wchodzącym w skład umowy.

Obmiar robót obejmuje roboty będące przedmiotem Umowy oraz roboty dodatkowe i nieprzewidziane. Prace pomiarowe do obmiaru powinny być wykonywane w sposób jednoznaczny i zrozumiały.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania. Obmiar robót ulegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem. Obmiary skomplikowanych powierzchni lub objętości powinny być uzupełnione szkicami zamieszczonymi w księdze obmiaru lub dołączonymi do niej w formie załącznika.

Obmiaru robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu Zarządzającego realizacją umowy o zakresie i terminie obmiaru. Powiadomienie powinno poprzedzać obmiar co najmniej o 3 dni. Wyniki obmiaru są wpisywane do księgi obmiaru i zatwierdzane przez inspektora nadzoru inwestorskiego. Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w przedmiarze robót lub gdzie indziej w szczegółowych specyfikacjach technicznych nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku wykonania wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg pisemnej instrukcji Zarządzającego realizacją umowy.

7.2 Zasady określania ilości robót i wyrobów budowlanych

Długości i odległości pomiędzy określonymi punktami skrajnymi będą mierzone poziomo (w rzucie) wzdłuż linii osiowej. Jeżeli szczegółowe specyfikacje techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, to objętości będą wyliczane w m³, jako długość pomnożona przez średni przekrój. Ilości, które mają być mierzone wagowo, będą wyrażone w tonach lub kilogramach.

Jednostką obmiarową w sieciach i układach kanalizacyjnych jest 1 metr rury, dla każdego typu i średnicy.

7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowane w czasie dokonywania obmiaru robót i dostarczone przez Wykonawcę, muszą być zaakceptowane przez Zarządzającego realizacją umowy. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących, to Wykonawca musi posiadać ważne świadectwa legalizacji. Muszą one być utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4 Czas przeprowadzania obmiaru

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzany z częstotliwością i terminach wymaganych w celu dokonywania miesięcznych płatności na rzecz Wykonawcy, lub w innym czasie, określonym w umowie lub uzgodnionym przez Wykonawcę i Zarządzającego realizacją umowy.

Obmiary będą także przeprowadzone przed częściowym i końcowym odbiorem robót, a także w przypadku wystąpienia dłuższej przerwy w robotach lub zmiany Wykonawcy.

Obmiar robót zanikających i podlegających zakryciu przeprowadza się bezpośrednio po ich wykonywaniu, lecz przed zakryciem.

8 ODBIÓR ROBÓT BUDOWLANYCH

8.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich STWiOR, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje Inspektor nadzoru.

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

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia Inspektor nadzoru na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników prób i badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w zakresie zgodności z dokumentacją projektową, STWiOR, uprzednimi uzgodnieniami oraz wymogami określonymi w normach i Warunkach Technicznych.

8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Długość odcinków podlegających odbiorom częściowym, nie powinna być mniejsza niż 30 m. Wyniki przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

8.4 Odbiór ostateczny robót

8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót

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

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

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez Inspektora nadzoru zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

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

W toku odbioru ostatecznego robót komisja zapozna się z realizacją ustaleń przyjętych w trakcie odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, zwłaszcza w zakresie wykonania robót uzupełniających i robót poprawkowych. W przypadkach niewykonania wyznaczonych robót poprawkowych lub robót uzupełniających, lub robotach wykończeniowych, komisja przerwie swoje czynności i ustali nowy termin odbioru ostatecznego.

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

8.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

- 1) dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,
- 2) protokoły wszystkich odbiorów częściowych,
- 3) protokoły przeprowadzonych badań szczelności przewodów,
- 4) szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamienne),
- 5) recepty i ustalenia technologiczne,
- 6) dzienniki budowy i rejestry obmiarów (oryginały),
- 7) wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z STWiOR i ew. PZJ,
- 8) atesty i deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z STWiOR i ew. PZJ,
- 9) protokoły sprawdzenia prawidłowości wykonania dna wykopów i ułożenia rurociągów,
- 10) dziennik zgrzewania (dotyczy rurociągów z PE),
- 11) dziennik robót izolacyjnych,

- 12) protokoły przeprowadzenia prób szczelności rurociągów,
- 13) zaświadczenie Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar o legalizacji manometrów użytych do prób,
- 14) protokoły z oczyszczenia rurociągów oraz płukania przewodów,
- 15) protokoły z zasypki rurociągów,
- 16) protokoły odbioru robót przez właścicieli rurociągów,
- 17) rysunki (dokumentacja) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
- 18) geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
- 19) kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
- 20) oświadczenie kierownika budowy o zgodności wykonania obiektu budowlanego z projektem budowlanym i warunkami pozwolenia na budowę oraz przepisami,
- 21) oświadczenie kierownika budowy o doprowadzeniu do należytego stanu i porządku terenu budowy, a także w razie korzystania – ulicy, sąsiedniej nieruchomości, budynku lub lokalu,
- 22) rozliczenie finansowe zadania,

W przypadku, gdy wg komisji, roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie będą gotowe do odbioru ostatecznego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznaczy ponowny termin odbioru ostatecznego robót. Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające będą zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego.

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5 Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9 SPOSÓB ROZLICZENIA ROBÓT I PODSTAWY PŁATNOŚCI

Zasady odbiorów robót i płatności za ich wykonanie określa umowa.

- a) Przewiduje się, że umowa zostanie zawarta na kwotę ryczałtową. Płatności będą się odbywać fakturami częściowymi zgodnie z harmonogramem robót i finansowania. Podstawą wystawienia faktury przez Wykonawcę będzie protokół potwierdzający wykonanie w całości etapu robót określonego w harmonogramie podpisanym przez przedstawicieli stron określonych w umowie.
- b) Odbiór końcowy zostanie przeprowadzony po całkowitym zakończeniu robót, uporządkowaniu terenu, dokonaniu wstępnego rozruchu i przedłożeniu Inwestorowi dokumentacji powykonawczej
- c) W skład dokumentacji powykonawczej wchodzi:
 - Projekt powykonawczy z naniesionymi wszystkimi zmianami wprowadzonymi w trakcie budowy zaakceptowane przez nadzór autorski,
 - Dokumenty z kontroli przeprowadzonych zgodnie z wymogami poszczególnych STWiOR,
 - Deklaracje zgodności z PN lub AT na zastosowane materiały, oraz certyfikaty na znak bezpieczeństwa.
 - Protokoły z montażu i rozruchu podpisane przez autoryzowany serwis producenta pomp,
 - Inne dokumenty wymienione w umowie z Wykonawcą.

10 NORMY I AKTY PRAWNE OBOWIĄZUJĄCE PRZY REALIZACJI NINIEJSZEJ UMOWY

10.1 Normy i normatywy

Wszystkie roboty należy wykonywać zgodnie z obowiązującymi w Polsce normami i normatywami.

Wszystkie najważniejsze przepisy i normy dotyczące danego asortymentu robót są wyszczególnione w punkcie 10 każdej szczegółowej specyfikacji technicznej.

- | | |
|----------------------|--|
| 1. PN-EN 558-1 | Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z znaczeniem PN, |
| 2. PN-EN 1092-2:1999 | Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2 Kołnierze żeliwne, |
| 3. PN-B-10736:1999 | Roboty ziemne Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych Warunki techniczne wykonania, |
| 4. PN-EN 1917:2004 | Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknom stalowym i żelbetowe, |
| 5. PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych, |
| 6. PN-B-10729:1999 | Kanalizacja – Studzienki Kanalizacyjne, |
| 7. PN-EN 124:2000 | Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni do ruchu pieszego i kołowego, Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością, |
| 8. PN-EN 476 | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej, |
| 9. PN-74/B-03020 | Głębokość przemarzania gruntów, |
| 10. PN-EN 752-2:2000 | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Wymagania, |
| 11. PN-92/B-10735 | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze, |
| 12. PN-B-10729:1999 | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. (marzec 1999), |
| 13. PN-EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych, |

14. PN-87/H-74051/00	Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania,
15. PN-EN 1401:1999	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiętkowanego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu,
16. PN-98/C-89219-1	Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiętkowanego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne,
17. PN-98/C-89219-2	Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiętkowanego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur,
18. PN-EN 13244	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układanie pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE),
19. PN-H-86020:1971	Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki,
20. PN-EN-10088-1:2007	Stale odporne na korozję. Część 1. Gatunki stali odpornych na korozję,
21. PN-EN 206-1	Beton Część 1 Wymagania właściwości produkcyjnej i zgodność,
22. PN-EN 10216-5:2005 (U)	Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych, Warunki techniczne dostawy, Część 5: Rury ze stali odpornych na korozję,
23. PN-88/B-04481	Grunty budowlane, Badania próbek gruntu,
24. PN-B-04452:2002	Geotechnika Badania polowe.
25. PN-86/B-02480	Grunty budowlane, Określenia, symbole, podział i opis gruntów,
26. PN-81/B-03020	Grunty budowlane. Posadowienia bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
27. PN-EN 1997-1:2008P	Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
28. PN-EN 1997-2:2009P	Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża gruntowego
29. PN-EN 1329-1:2001P	Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych do odprowadzania nieczystości i ścieków (o niskiej i wysokiej temperaturze) wewnątrz konstrukcji budowli – Niezmiętkowany poli(chlorek winylu) (PVC-U) – Część 1: Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu
30. PN-B-06050:1999P	Geotechnika – Roboty ziemne – Wymagania ogólne
31. PN-EN 13598-1:2011P	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). - Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami niewłazowymi.
32. PN-EN 13598-2:2009P	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej - Nieplastifikowany poli(chlorek winylu) (PVC-U), polipropylen (PP), i polietylen (PE). - Część 2: Specyfikacja studzienek włazowych i niewłazowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego, głęboko pod ziemią.
33. PN-ISO 25780:2013	Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego przesyłania wody, nawadniania, odwadniania, kanalizacji deszczowej i sanitarnej--Systemy z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Rury z połączeniami elastycznymi przeznaczone do instalowania z wykorzystaniem technik przeciskania

10.2 Przepisy prawne

Wykonawca jest zobowiązany znać wszystkie przepisy prawne wydawane zarówno przez władze państwowe jak i lokalne oraz inne regulacje prawne i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z prowadzonymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych reguł i wytycznych w trakcie realizacji robót.

Najważniejsze z nich to:

- 1) Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. Prawo budowlane. (Dz. U. z 1994r Nr 89, poz. 414 z późniejszymi zmianami).
- 2) Ustawa z dnia 27 marca 2003r. o planowaniu i zagospodarowaniu przestrzennym (Dz. U. z 2003r Nr 80, poz. 717)
- 3) Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego (Dz. U. z 2004r. nr 202 poz. 2072).
- 4) Ustawa z dnia 7 czerwca 2001r. o zbiorowym zaopatrzeniu w wodę i zbiorowym odprowadzeniu ścieków. Dz. U. z 2001r Nr 72, poz. 747 (z późniejszymi zmianami).
- 5) Ustawa z dnia 21 marca 1985r. O drogach publicznych. (Dz. U. z 1985r. Nr 14, poz. 60 z późn. zm.).
- 6) Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001r. Prawo Ochrony Środowiska (Dz. U. z 2001r Nr 62, poz. 627 z późn. zm.).
- 7) Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004r. O ochronie przyrody. (Dz. U. z 2004r. Nr 92 poz. 880).
- 8) Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 listopada 2010r. w sprawie przedsięwzięć mogących znacząco oddziaływać na środowisko (Dz. U. z 2010r nr 213, poz. 1397 z późn. zm.).
- 9) Ustawa z dnia 17 maja 1989r. Prawo geodezyjne kartograficzne (Dz. U. z 1989r Nr 30 poz. 163 z późn. zm.).
- 10) Rozporządzenie Ministra Transportu, Budownictwa i Gospodarki Morskiej z dnia 25 kwietnia 2012r. w sprawie ustalania geotechnicznych warunków posadawiania obiektów budowlanych (Dz. U. z 2012r Nr 0, poz. 463).
- 11) Ustawa z dnia 23 lipca 2003r. o ochronie zabytków i opiece nad zabytkami (Dz. U. z 2003r Nr 162, poz. 1568).
- 12) Rozporządzenie Ministra Kultury i Dziedzictwa Narodowego z dnia 27 lipca 2011r. w sprawie prowadzenia prac konserwatorskich, prac restauratorskich, robót budowlanych, badań konserwatorskich, badań architektonicznych

i innych działań przy zabytku wpisanym do rejestru zabytków oraz badań archeologicznych (Dz. U. z 2011, nr 165, poz. 987).

10.3 Inne wytyczne i zalecenia

Wykonawca będzie przestrzegał praw autorskich i patentowych. Będzie w pełni odpowiedzialny za spełnianie wszystkich wymagań prawnych w odniesieniu do używanych opatentowanych urządzeń lub metod. Będzie informował Zarządzającego realizacją umowy o swoich działaniach w tym zakresie, przedstawiając kopie atestów i innych wymaganych świadectw.

- 1) WTWiOR – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót – ITB.
- 2) Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych - Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej.
- 3) Wymagania COBRTI INSTAL. Zeszyt 9 „Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych”, sierpień 2003r.
- 4) Rozporządzenie MGPIB z dnia 01.10.93r. w sprawie BHP przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych.

10.4 Wymagania BHP

Wszelkie prace związane z budową, modernizacją, wyposażaniem obiektu i eksploatacją należy prowadzić zgodnie z:

- 1) Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury z dn 06.02.2003r. w sprawie BHP podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003r Nr 47, poz. 401) oraz odpowiednich dokumentacji techniczno- ruchowych.
- 2) Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Socjalnej z dn 26.09.1997r. w sprawie ogólnych przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy (Dz. U. z 1997r Nr 129 poz. 844 wraz ze zmianami)
- 3) Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy eksploatacji, remontach i konserwacji sieci kanalizacyjnych (Dz. U. z 1993r Nr 96 poz.437),
- 4) Rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 01.10.1993r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w oczyszczalniach ścieków (Dz.U. z 1993r Nr 96 poz.438),
- 5) Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dn.28.03.2013r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy urządzeniach energetycznych (Dz. U. z 2013r Nr 0 poz.492),
- 6) Opracowaniem „Wymagania BHP w projektowaniu, rozruchu i eksploatacji obiektów i urządzeń gospodarki wodno - ściekowej w gospodarce komunalnej”.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45111200-0

II. Roboty przygotowawcze i ziemne.

Spis treści

1	WSTĘP	4
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	4
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	4
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	4
1.4	Podstawowe określenia	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	5
2	MATERIAŁY	5
2.1	Wymagania ogólne	5
2.2	Wymagania odnośnie właściwości materiałów	5
2.3	Składowanie materiałów	5
3	SPRZĘT	6
4	TRANSPORT	6
4.1	Wymagania ogólne	6
4.2	Transport gruntów	6
5	WYKONANIE ROBÓT	6
5.1	Wymagania ogólne	6
5.2	Roboty geodezyjne	6
5.2.1	Ogólne zasady wykonywania robót	6
5.2.2	Wytyczenie tras rurociągów	7
5.2.3	Kolejność wykonywania robót	7
5.2.4	Sprawdzenie robót pomiarowych	7
5.3	Wymagania szczegółowe dla robót i prac geodezyjnych	7
5.4	Roboty ziemne	8
5.4.1	Roboty przygotowawcze do robót ziemnych	8
5.4.2	Zdjęcie humusu	8
5.4.3	Wykopy	8
5.4.3.1	Dokładność wykonania wykopów	9
5.4.3.2	Szerokość wykopów	10
5.4.4	Odwodnienie wykopów	10
5.4.4.1	Pompowanie wody z dna wykopu	10
5.4.4.2	Drenaż	10
5.4.4.3	Ścianki szczelne	10
5.4.4.4	Igłofiltry pionowe	10
5.4.4.5	Igłofiltry poziome	10
5.4.5	Umocnienia	11
5.4.5.1	Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami	11
5.4.5.2	Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych	11
5.4.5.3	Wykopy otwarte obudowane	11
5.4.6	Kolizje z istniejącym uzbrojeniem	11
5.4.7	Wbudowanie rur osłonowych	11
5.4.8	Warunki bezpieczeństwa	12
5.5	Wykonanie podsypki, obsypki, wymiany gruntów i zasypów	12
5.5.1	Roboty przygotowawcze	12
5.5.2	Podsypka	12
5.5.3	Obsypka	13
5.5.4	Zasypka przewodu	13
5.5.5	Wymiana gruntu	14
5.5.6	Dokładność wykonania	14
5.5.7	Szczegółne warunki bezpieczeństwa pracy	14
5.6	Wykonanie robót metodą bezwykopową	15
5.6.1	Warunki ogólne wykonania robót metodą bezwykopową	15
5.6.2	Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych	15
5.6.3	Przezierniki i przeciski	15
5.6.4	Przeziernik hydrauliczny poziomy z rurą osłonową stalową	16
5.6.5	Przeziernik rurą przewodową	16
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	16
6.1	Wymagania ogólne	16
6.2	Kontrola jakości materiałów	16
6.3	Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych	16
6.4	Zakres badań i pomiarów przy odbiorach robót ziemnych	16
7	OBMIAR ROBÓT	16

8	ODBIÓR ROBÓT	17
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	17
9.1	Wymagania ogólne.....	17
9.2	Cena jednostki obmiarowej	17
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	17
10.1	Polskie Normy i Branżowe Normy	17
10.2	Akty Prawne.....	18
10.3	Inne wytyczne i zalecenia	18

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót w zakresie przygotowania terenu pod budowę i robotami ziemnymi, w ramach realizacji inwestycji - „**Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach**”.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą następujących robót:

- prace przygotowawcze,
- geodezyjne wytyczenie tras rurociągów (kanałów sanitarnych grawitacyjnych),
- usuwanie wierzchniej warstwy gleby wraz z jego składowaniem oraz ponownym rozłożeniem,
- wykopy otwarte obudowane,
- wykopy otwarte nie obudowane,
- wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami,
- wbudowanie rur osłonowych,
- odwadnianie wykopów,
- umocnienie ścian wykopów,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- montaż i demontaż przejazdów tymczasowych oraz pomostów dla pieszych,
- montaż i demontaż konstrukcji podwieszeń istniejącego uzbrojenia,
- zasypka wykopów wraz z zagęszczeniem i wywozem nadmiaru gruntu,
- przywrócenie powierzchni terenu do stanu przed robotami.

Szczegółowy zakres robót przygotowawczych i robót ziemnych zamieszczono w Przedmiarze Robót.

1.4 Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z Normami Europejskimi.

- **Punkty główne trasy** – punkty załamania osi trasy, punkty kierunkowe oraz początkowy i końcowy punkt trasy
- **Wykop liniowy** - jest to wykop niezbędny do ułożenia rurociągów podziemnych, którego długość jest znacznie większa od wymiarów przekroju poprzecznego.
- **Wykop obiektowy** - jest to wykop niezbędny do zrealizowania obiektów (np. studnie) na sieci, którego długość jest zbliżona do szerokości.
- **Umocnienia ścian wykopów (szalowania)** - konstrukcja wykonana z drewna, stalowych wyprasek, grodzic lub innego materiału, podtrzymująca pionowe ściany wykopu i zabezpieczająca ten wykop przed obsunięciem.
- **Szerokość wykopu** - jest to prześwit w świetle nieumocnionych ścian wykopu i jest on stały dla całej długości wykopu liniowego dla danej średnicy rurociągu i stały dla wykopu obiektowego.
- **Głębokość wykopu** - jest to różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego w danym przekroju poprzecznym i jest ona zmienna wzdłuż podłużnej osi wykopu.
- **Niweleta rurociągu** - jest to rzędna położenia dna rurociągu dotycząca wewnętrznej ścianki rury lub rzędna dna kinety studzienki,
- **Podsypka** - jest to element posadowienia rurociągu, studzienek, pompowni który stanowi grunt nasypowy usypany na dnie wykopu, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie wyrównanie dna wykopu do projektowanej rzędnej i służący do układania przewodu i obiektów na dnie wykopu oraz stabilizacji przewodu w osi podłużnej.
- **Obsypka** - jest to element zabezpieczenia rurociągu, studzienek i innych obiektów, który stanowi grunt nasypowy, usypany powyżej podsypki, posiadający odpowiednią granulację, mający za zadanie stabilizację przewodu i obiektów w osi poprzecznej.
- **Nadmiar gruntu** - jest to grunt rodzimy z urobku wykopu, pozostały po wypełnieniu wykopu elementami posadowienia i zabezpieczenia rurociągów i obiektów, przeznaczony do odwiezienia na miejsce stałego odkładu.
- **Przeziernik sterowany** – w pełni zmechanizowany system do naprowadzania i śledzenia położenia czoła wiertniczego za pomocą systemu komputerowego. System metody bezwykopowej polegający na wykonaniu przewiertu pilotażowego, rozwierceniu otworu a następnie przeciągnięciu rury.
- **Przecisk hydrauliczny niesterowany** – metoda polega na wciskaniu w grunt rur ochronnych za pomocą zamocowanych w ramie przeciskowej siłowników hydraulicznych.
- **Przeciski pneumatyczne** – metoda bezwykopowa polegająca na wbijaniu rur stalowych przy pomocy pneumatycznego młota lub kreta. Urządzenie poruszając się do przodu zagęszcza ziemię wokół siebie zostawiając otwór, w który wciągana jest rura przewodowa lub rura ochronna. Po zakończeniu procesu wbijania, grunt usuwa się z rury za pomocą sprężonego powietrza.
- **Komora startowa (robocza)** – miejsce rozpoczęcia przewiertu. Służy do zainstalowania stacji pchającej oraz odbioru urobku z przewiertu.
- **Komora odbiorcza** – miejsce zakończenia przewiertu. Służy do wyciągnięcia elementów wykonujących odwiert (głowica, pierścien smarujący, rury).
- **Stacja pchająca (nadawcza)** – służy do wciskania w grunt głowicy wierzącej wraz z rurami instalacyjnymi. Jest umieszczona

i odpowiednio zakotwiczona w komorze startowej.

- **Głowica wierząca** – główny element dla przewiertu odpowiedzialny za odpajanie gruntu oraz korygowania osi przewiertu w trakcie prac wiertniczych przy przewiertach.
- **Szywność obwodowa** – odporność rury na ugięcie obwodu pod wpływem obciążenia zewnętrznego, przełożonego wzdłuż średnicy przekroju poprzecznego.
- **Stabilizacja gruntu** – zabezpieczenie struktury gruntu przed przemieszczaniem i osiadaniem.
- **Rura ochronna** - rura o średnicy większej od rury przewodowej, służąca do przenoszenia obciążeń zewnętrznych i do zabezpieczenia kanału przy przejściu pod przeszkodą terenową.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy nie stosowaniu stałego obniżenia lub odcięcia wód gruntowych).
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne*.

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość wykonania robót oraz za ich zgodność z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i poleceniami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Wykopy otwarte należy wykonywać zgodnie z projektem szalowań opracowanym przez Wykonawcę, w którym powinny być ustalone:

- szerokość odpowiednia dla średnic przewodów oraz gabarytów montowanych urządzeń czy obiektów,
- kształt wykopu,
- system oszalowania,
- zabezpieczenie od obciążeń ruchem kołowym.

Wykopy otwarte dla rurociągów należy wykonywać zgodnie z warunkami technicznymi wg PN-B-10736/1999 oraz PN-EN 1610.

Wykonawstwo elementów posadowienia i zabezpieczenia rurociągów oraz wymiana gruntów winny być zgodne z wymaganiami norm oraz z Wytocznymi Producenta rur i obiektów inżynierskich.

Wykonanie odwozu nadmiaru gruntu musi być poprzedzone przez wskazanie przez Inwestora lub Wykonawcę miejsca stałego składowania ziemi, miejsce to powinno być zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

2 MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące materiałów, ich pozyskania, transportu i składowania podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 2*.

2.2 Wymagania odnośnie właściwości materiałów

Materiałami stosowanymi przy odtworzeniu trasy i wyznaczaniu roboczych punktów wysokościowych są:

- pale drewniane z gwoździem lub prętem metalowym,
- słupki betonowe albo rury metalowe o długości około 0,50 metra,
- farba do zaznaczania punktów na jezdni,

Pale drewniane umieszczone poza granicą robót ziemnych, w sąsiedztwie punktów załamania trasy, powinny mieć średnicę od 0,15 do 0,20 cm i długość od 1,5 do 1,7 m. Do stabilizacji pozostałych punktów należy stosować paliki drewniane średnicy od 0,05 do 0,08 m i długości około 0,30 m, a dla punktów utrwalań w nawierzchni bolce stalowe średnicy 5 mm i długości od 0,04 do 0,05 m. „Świadki” powinny mieć długość około 0,50 m i przekrój prostokątny.

Materiałami stosowanymi do wykonania robót ziemnych są:

- grunt mineralny (piasek wielofrakcyjny) na podsypkę i obsypkę oraz wymianę gruntu, umożliwiający zagęszczenie do wymaganego wskaźnika, Materiał na podsypkę i obsypkę powinien spełniać następujące wymagania: nie powinny w nim występować cząstki o wymiarach powyżej 5 mm, materiał nie może być zmrożony, nie może zawierać ostrych kamieni lub innego materiału, nie może zawierać butwiejących części organicznych takich jak: kawałki drewna, liście itp.
- pale szalunkowe – wypraski stalowe,
- szalunki skrzyniowe (pełne),
- rozpórki, deski, bale drewniane,
- grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie,
- grunt wydobyty z wykopu (grunt do wymiany lub nadmiar gruntu) i wywieziony na składowisko,
- nasiona traw.

2.3 Składowanie materiałów

Miejsce stałego składowania materiału nie może:

- zmieniać dotychczasowego charakteru użytkowego wskazanego terenu,
- naruszać przepisów Prawa Budowlanego (np. zagrażać istniejącym budowlom),
- naruszać przepisów Prawa Wodnego (np. zagrażać drożności istniejących cieków wodnych czy zagrażać istniejącym budowlom na ciekach),
- naruszać przepisów Ochrony Środowiska,
- naruszać prawa prywatnej własności.

Ziemię z wykopu należy czasowo składować w wydzielonym miejscu, na terenie budowy. Zgodnie z Polską Normą PN-B-10736 nie wolno składować urobku w obrębie klina odłamu ściany wykopu tak nieszalowanego jak i szalowanego.

Składowanie szalowań lub ich elementów umocnień powinno się odbywać na wydzielonym miejscu, na terenie budowy z obostrzeniem podanym wyżej wg normy PN-B-10736.

3 SPRZĘT

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne*.

Do odtworzenia sytuacyjnego trasy i punktów wysokościowych należy stosować następujący sprzęt:

- teodolity lub tachometry,
- niwelatory,
- dalmierze,
- tyczki,
- łąty,
- taśmy stalowe, szpilki,
- inny specjalistyczny sprzęt geodezyjny.

Sprzęt stosowany do odtworzenia trasy i jej punktów wysokościowych powinien gwarantować uzyskanie wymaganej dokładności pomiaru.

Wszystkie roboty ziemne, szalowania należy wykonać przy użyciu sprzętu zaakceptowanego przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Wykonawca przystępując do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu do:

- odspajania i wydobywania gruntów (koparki, ładowarki itp.),
- jednoczesnego wydobywania i przemieszczania gruntów (spycharki, zgarniarki, równiarki itp.),
- transportu mas ziemnych (samochody wywrotki, samochody skrzyniowe, taśmociągi itp.),
- ręczny sprzęt do robót ziemnych.

4 TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące transportu materiałów podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne*.

4.2 Transport gruntów

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami. Wykonawca ma obowiązek zorganizowania transportu z uwzględnieniem wymogów bezpieczeństwa.

Wybór środków transportowych oraz metod transportu powinien być dostosowany do kategorii gruntu, jego objętości, technologii odspajania oraz odległości transportu. Wydajność środków transportowych powinna być dostosowana do wydajności sprzętu stosowanego do wydobywania gruntu z wykopu.

Środki transportowe, poruszające się po drogach powinny spełniać odpowiednie wymagania w zakresie parametrów charakteryzujących pojazdy, w szczególności w odniesieniu do gabarytów i obciążenia na oś. Jakiegokolwiek skutki finansowe oraz prawne, wynikające z niedotrzymania wymienionych powyżej warunków obciążają Wykonawcę.

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie sprawnych technicznie środków transportu i takich, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych robót i dostarczonych materiałów.

Zwiększenie odległości transportu podczas wykonywania robót nie może być podstawą roszczeń Wykonawcy, dotyczących dodatkowej zapłaty za transport, ponieważ ujęto to w Przedmiarze Robót.

Materiały takie jak paliki drewniane, pręty stalowe i tym podobne mogą być przewożone dowolnym środkiem transportu. Do przewozu szalowań wykopu używać należy środków transportu dostosowanych do gabarytów i ciężarów przewożonych materiałów. Do przewozu wszelkich materiałów sypkich i zbrylonych jak ziemia, kruszywo należy wykorzystywać samochody samowyładowcze - wywrotki.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne*.

5.2 Roboty geodezyjne

5.2.1 Ogólne zasady wykonywania robót

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi Instrukcjami Głównego Urzędu Geodezji i Kartografii.

Przed przystąpieniem do robót, Wykonawca powinien przejąć od Zamawiającego dane zawierające lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów.

W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego, Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia robót.

Prace pomiarowe powinny być wykonane przez osoby posiadające odpowiednie kwalifikacje i uprawnienia.

Wykonawca powinien sprawdzić czy rzędne terenu określone w dokumentacji projektowej są zgodne z rzeczywistymi rzędnymi terenu. Jeżeli Wykonawca stwierdzi, że rzeczywiste rzędne terenu istotnie różnią się od rzędnych określonych w dokumentacji projektowej, to powinien powiadomić o tym osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Ukształtowanie terenu w takim rejonie nie powinno być zmieniane przed podjęciem odpowiedniej decyzji przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Wszystkie roboty dodatkowe, wynikające z różnic rzędnych terenu podanych w dokumentacji projektowej i rzędnych rzeczywistych, powinny być zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Zaniechanie powiadomienia osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego oznacza, że roboty dodatkowe w takim przypadku obciążą Wykonawcę.

Wszystkie roboty, które bazują na pomiarach Wykonawcy, nie mogą być rozpoczęte przed zaakceptowaniem wyników

pomiarów przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Punkty wierzchołkowe, punkty główne trasy i punkty pośrednie osi trasy muszą być zaopatrzone w oznaczenia określające w sposób wyraźny i jednoznaczny charakterystykę i położenie tych punktów. Forma i wzór tych oznaczeń powinny być zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za ochronę wszystkich punktów pomiarowych i ich oznaczeń w czasie trwania robót. Jeżeli znaki pomiarowe przekazane przez Zamawiającego zostaną zniszczone przez Wykonawcę świadomie lub wskutek zaniedbania, a ich odtworzenie jest konieczne do dalszego prowadzenia robót, to zostaną one odtworzone na koszt Wykonawcy.

Wszystkie pozostałe prace pomiarowe konieczne dla prawidłowej realizacji robót należą do obowiązków Wykonawcy.

5.2.2 Wytyczenie tras rurociągów

Geodezyjne wytyczenie tras rurociągów oraz lokalizacji pompowni należy wykonywać zgodnie z Rozporządzeniem MGPIB z dnia 21 lutego 1995r - Dz. U. nr 25/1995 poz.133.

Wykonawca zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne sieci kanalizacji sanitarnej oraz punkty wysokościowe (repery robocze) dla każdego punktu charakterystycznego i dostarczyć osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego szkic wytyczenia i wykaz punktów wysokościowych. Przejęcie tych punktów powinno być dokonane w obecności osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. W oparciu o materiały dostarczone przez Zamawiającego Wykonawca powinien przeprowadzić obliczenia i pomiary geodezyjne niezbędne do szczegółowego wytyczenia Robót.

Wytyczenie należy wykonać w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej oraz w oparciu o informacje przekazane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Punkty na osi trasy należy oznaczyć za pomocą drewnianych palików tzw. kołków osiowych z gwoździami. Kołki osiowe należy wbić na każdym załamaniu trasy, a na odcinkach prostych co ok. 30-50 m. Na każdym prostym odcinku należy utrwalić co najmniej 3 punkty. Kołki świadki wbija się po obydwu stronach wykopu, tak aby istniała możliwość odtworzenia jego osi podczas prowadzenia robót. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków w postaci haków lub bolców.

Wyznaczone punkty na osi budowli nie powinny być przesunięte więcej niż 3 cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do jednego cm w stosunku do rzędnych określonych w dokumentacji projektowej.

Punkty wysokościowe (repery) należy wyznaczyć co około 250 m, a także obok każdego projektowanego obiektu. Punkty wysokościowe należy umieszczać poza granicami projektowanej budowli, a rzędne ich określić z dokładnością do 0,5 cm.

Powyższe Roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania Robót. Do wyznaczenia krawędzi wykopów, należy stosować dobrze widoczne paliki lub wiechy. Wiechy należy stosować w przypadku wykopów głębszych niż 1m. Odległość między palikami (wiechami) powinna odpowiadać odstępowi kolejnych studni, podanych w Dokumentacji Projektowej.

Repery robocze należy wykonać dla każdego punktu charakterystycznego sieci wodociągowej i kanalizacyjnej oraz przepompowni ścieków.

5.2.3 Kolejność wykonywania robót

- Wytyczenie głównej osi kolektora sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej (sytuacyjne i wysokościowe),
- Wykonanie pomiarów sprawdzających spadki i usytuowanie głównych elementów w wykopie przed zasypaniem,
- Inwentaryzacja elementów naziemnych sieci kanalizacji sanitarnej grawitacyjnej,

5.2.4 Sprawdzenie robót pomiarowych

Sprawdzanie Robót pomiarowych należy przeprowadzić wg następujących zasad:

- Należy sprawdzić położenie punktów głównych sieci,
- Należy sprawdzić wysokości punktów głównych sieci,
- Wyznaczenie sytuacyjno-wysokościowe - należy sprawdzać na wszystkich załamaniach pionowych i poziomych oraz co najmniej 5 razy na odcinku 1 km,
- Robocze punkty pomiarowe - należy sprawdzić niwelatorem na całym obszarze budowy,
- Wyznaczenie wykopów - należy sprawdzić taśmą i szablonem z poziomą, co najmniej w pięciu miejscach na każdym kilometrze oraz w miejscach budzących wątpliwości.

5.3 Wymagania szczegółowe dla robót i prac geodezyjnych

- a) Geodezyjne roboty pomiarowe związane z wyznaczeniem całości zakresu robót (tyczenie) wchodzącego w kontrakt i zabezpieczenie punktów geodezyjnych powinny być wykonane w jeden miesiąc od rozpoczęcia robót budowlanych.
- b) Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego szkice tyczenia całości sieci przewidzianej do wykonania w formie papierowej oraz elektronicznej w formacie DWG i PDF, która zawierać będzie również mapy sytuacyjno-wysokościowej nakładkę ewidencyjną dla przejść przez drogi, tory, linie, itp.
- c) Wykonawca zobowiązany jest opracować i przedłożyć osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, przed przejęciem (odbioru) robót, okluzulowaną dokumentację powykonawczą przedstawiającą wszystkie sieci wraz z uzbrojeniem tak, jak zrealizował je Wykonawca, z zaznaczeniem lokalizacji, wymiarów i detali wykonanych robót. Inwentaryzacja będzie zawierać dodatkowo zmierzone współrzędne punktów kolizji np. z istniejącym uzbrojeniem terenu, współrzędne początków i końców rur ochronnych. Inwentaryzacja powykonawcza musi zostać sporządzona w wersji papierowej oraz wersji elektronicznej w formacie DWG i PDF. W skład dokumentacji powykonawczej oprócz dokumentów wymaganych przepisami prawa polskiego. Wykonawca powinien dołączyć szkice pomiarowe oraz współrzędne pomierzonych punktów sieci zapisane w pliku tekstowym.
- d) Okluzulowana geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza przekazana zostanie w czterech egzemplarzach w postaci papierowej oraz elektronicznej na płycie CD w formacie DWG, plików DOC lub TXT ze współrzędnymi X,Y,Z zamierzonych elementów. Pliki DWG zawierać będą trasę kanalizacji i innych przebiegów liniowych, opisane wysokości, współrzędne, elementy np. studni.
- e) Wykonawca na własny koszt odtworzyć słupki graniczne, w przypadku ich uszkodzenia podczas prowadzenia robót

budowlanych, z dokumentacji lub odtworzy je w obecności zainteresowanych stron.

5.4 Roboty ziemne

Przy wykonywaniu robót ziemnych należy przestrzegać norm [4,5,6,9,12,15].

Wykonawca przedstawi osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do akceptacji program robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich roboty będą wykonywane.

Wymagania przy wykonaniu wykopów zostały opisane w normie PN-B-10736/1999 oraz PN-B-06050/1999.

Do wykonywania wykopów można przystąpić po wyrażeniu zgody przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Sukcesywnie w miarę postępu robót należy wykonać niezbędne zabezpieczenia ścian wykopów.

Przy realizacji kanalizacji w pasie drogowym, należy się kierować następującymi zasadami:

- nie dopuszcza się ruchu kołowego wzdłuż pasa robót,
- na czas budowy drogi te należy zamknąć (w zależności od projektu „Organizacji ruchu na czas budowy”, a dopuszczalny jest jedynie tylko w razie nagłej i uzasadnionej konieczności, ruch służb ratowniczych,
- ruch ciężkich maszyn i pojazdów używanych do budowy, dopuszczony jest poza klinem odłamu.

5.4.1 Roboty przygotowawcze do robót ziemnych

Wszystkie roboty na terenach upraw należy wykonać po zbiorach.

Przed rozpoczęciem wykopów należy sporządzić dokumentację inwentaryzacyjną stanu powierzchni terenu. Powinna ona wyszczególniać poziomy terenu, wszystkie jego szczegóły, które mogą wymagać przywrócenia do stanu pierwotnego. Jeśli jest to konieczne, dokumentacja będzie obejmować zdjęcia lub nagrania wideo, przedstawiające istniejące uszkodzenia albo punkty, które mogą okazać się sporne podczas przywracania terenu do stanu pierwotnego. W razie potrzeby należy porozumieć się (na piśmie) z właścicielami i użytkownikami terenu, a kopię dostarczyć osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Dokumentację należy aktualizować w zakresie szczegółów dotyczących odwodnienia podziemnego lub innych charakterystycznych właściwości podziemnych, które zostaną odsłonięte w miarę postępu prac.

Wejście w teren powinno być poprzedzone robotami przygotowawczymi typu:

- ustalenie miejsc składowania humusu oraz urobku,
- ustalenie miejsc poboru energii elektrycznej,
- ustalenie miejsc odprowadzania wód gruntowych z odwadnianych wykopów,
- ustalenie sposobu zabezpieczenia wykopu przed zalaniem wodami opadowymi,
- wytyczenie osi wykopu,
- wykonanie przekopów kontrolnych,
- budowę dróg dojazdowych,
- zabezpieczenie terenu zgodnie z projektem organizacji ruchu na czas budowy.

Prace te są objęte ogólnym przygotowaniem terenu pod realizację Inwestycji. Tyczenie kanalizacji jak i realizacja dokumentacji powykonawczej jest po stronie ogólnej obsługi geodezyjnej dla całej inwestycji.

Przed rozpoczęciem prac należy wyznaczyć obszar robót ziemnych na powierzchni terenu poprzez trwałe oznaczenie położenia w terenie wszystkich charakterystycznych punktów wykopu, położenia ich osi geometrycznych i głębokości wykopów.

Wykonawca powinien zabezpieczyć przed uszkodzeniem istniejące drzewa, przed zanieczyszczeniem wody płynące oraz zapewnić czystość chodników i jezdni. Mycie chodników i jezdni należy wykonywać min. 2 x na dzień.

Wykonawca powinien przygotować i oczyścić teren z materiałów (śmieci, gruzu, itp.) znajdujących się na trasie wykopu, wykonać prace rozbiórkowe istniejących nawierzchni oraz przygotować przejazdy i drogi dojazdowe.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów Wykonawca powinien powiadomić poszczególnych użytkowników uzbrojenia podziemnego o terminie rozpoczęcia prac i potrzebie zabezpieczenia nadzoru z ich strony. W ich obecności powinny być wykonane przekopy kontrolne w celu zlokalizowania rur, kabli i innych obiektów podziemnych. W przypadku stwierdzenia kolizji mających wpływ na przebieg trasy i poziom posadowienia przewodu, zmiany powinny być uzgodnione z osobą pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego i Projektantem.

W miejscach, gdzie może zachodzić niebezpieczeństwo wypadków, budowę należy prowizorycznie ogrodzić od strony ruchu, a na noc dodatkowo oznaczyć światłami.

5.4.2 Zdjęcie humusu

Ziemię urodzajną - humus należy zdjąć na głębokość jego zalegania, to jest średnio 10 cm. W miejscach, gdzie warstwa humusu jest grubsza niż powyżej założona, należy ją zdjąć na pełną głębokość zalegania. Zwiększona ilość humusu do zdjęcia wynikająca z większej grubości zalegania nie może być podstawą do żądania przez Wykonawcę dodatkowej zapłaty.

Warstwa humusu powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia przy odtworzeniu terenu upraw rolnych, po zakończeniu robót ziemnych i montażowych przedmiotem Umowy. Humus należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem spycharek lub koparek-ładowarek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn jest niewystarczające dla prawidłowego wykonania robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie.

Humus, zdjęty pasem o szerokości najczęściej 3÷4 m, należy składować w regularnych pryzmach wzdłuż jednej strony wykopu, w odległości od krawędzi wykopu minimum 1,0 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem i mieszanym z wykopywanym gruntem przez koparki a także zabezpieczony przed najeżdżaniem przez pojazdy. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

5.4.3 Wykopy

Wykopy pod sieć kanalizacyjną objętą Kontraktem stanowią będą wykopy liniowe o ścianach pionowych, umocnionych oraz wykopy obiektowe przeznaczone dla realizacji obiektów inżynierskich zlokalizowanych na sieci.

Wymagania przy wykonaniu wykopów zostały opisane w polskiej normie branżowej nr PN-B-10736/1999.

Realizacja wykopów o ścianach pionowych o głębokościach przekraczających 1,0 m niezależnie od rodzaju gruntu i nawodnienia powinna być powiązana z jednoczesną realizacją szalowań (umocnień) ścian wykopu.

Wykopy należy wykonywać równolegle z ich tymczasowym odwodnieniem. Całkowite odwodnienie wykopów jest warunkiem przystąpienia do dalszych robót (podsypki i robót montażowych).

Szerokość wykopu liniowego stanowi odległość w świetle nieumocnionych ścian wykopu, niezbędną dla:

- ułożenia rurociągów sieci kanalizacji sanitarnej,
- poszerzenia pod obustronne szalowanie pionowych ścian wykopów.

Głębokość wykopu liniowego stanowi różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego, niezbędną dla:

- ułożenia rurociągów wraz z uzbrojeniem na projektowanych rzędnych,
- pogłębienia dla wykonania odpowiedniej, projektowanej podsypki pod rurociągi.

Szerokość wykopu obiektowego stanowi odległość w świetle nieumocnionych ścian wykopu, niezbędną dla:

- montażu studzienek,
- poszerzenia pod obustronne szalowanie pionowych ścian wykopów i szerokość tą podano w projekcie oraz przedmiarach.

Głębokość wykopu obiektowego stanowi różnica między rzędną dna wykopu a rzędną terenu istniejącego, niezbędną dla:

- ułożenia rurociągów na projektowanych rzędnych i ich wprowadzenia do studzienki kanalizacyjnej,
- pogłębienia dla posadowienia stopy studzienki przy czym wielkość pogłębienia, w stosunku do dna przylegającego wykopu liniowego zależy od rodzaju montowanej studzienki.

Wykop należy prowadzić od najniższego punktu. Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej, przy czym dno wykopu wykonanego ręcznie należy pozostawić na poziomie wyższym od rzędnej projektowanej o 0,05 m w gruntach nienawodnionych oraz 0,20 m w gruntach nawodnionych. Przy wykopie mechanicznym dno wykopu ustala się na poziomie 0,20 m wyższym od projektowanego. Zdjęcie pozostawionej warstwy gruntu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem kanałów.

Wyjście (zejście) po drabinie z wykopu powinno być wykonane, z chwilą osiągnięcia głębokości większej niż 1 m od poziomu terenu. Odległość pomiędzy zejściami nie powinno przekraczać 20 m.

Miejsce na wjazd i wyjazd dla środków transportowych, przy wykonywaniu wykopu metodą mechaniczną, powinno być przewidziane z każdego stopnia (piętra wykopu). Z poszczególnych stopni wykopu powinno być przewidziane odprowadzenie wody, w celu uniemożliwienia jej spływania na stopnie niżej położone.

Wykopy w pobliżu istniejących sieci i kabli prowadzić ręcznie wg BN-83/88-3602.

Nie wyklucza się istnienia w terenie innych nie wykonanych na planach sytuacyjnych urządzeń podziemnych.

W czasie robót ziemnych należy zinwentaryzować wszystkie rurociągi i kable przecinające trasę projektowanej sieci i na nieść na dokumentację powykonawczą.

Mechaniczne wykonywanie Robót ziemnych należy poprzedzić przekopami próbnymi wykonanymi ręcznie.

W przypadku, gdy wykopywane są różne rodzaje materiału, należy składować je oddzielnie, a najbardziej właściwy zachować do zasypania wykopów. Tam gdzie naturalne odwodnienie podłoża jest uzależnione od względnego położenia warstw przepuszczalnych i nieprzepuszczalnych gruntu, ze szczególną uwagą należy oddzielić od siebie materiał, a po zakończeniu Robót przywrócić go na właściwe miejsce. Podłoże nośne nie może ulec uszkodzeniu w związku z prowadzeniem prac budowlanych. Tworzenie dna wykopu powinno być w zwykłych warunkach operacją przeprowadzaną od razu, bezpośrednio przed układaniem rur. Jeżeli podłoże zostanie uszkodzone, rów powinien być kopany głębiej, a miejsce to wypełnione betonem lub zagęszczone strukturalnym materiałem wypełniającym, zgodnie z zaleceniem osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Jeżeli Wykonawca uzna dane podłoże za nieodpowiednie do jego potrzeb, ma wówczas obowiązek powiadomić o tym fakcie osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego i uzyskać od niej stosowne zalecenia przed kontynuowaniem Robót.

Wykopy należy prowadzić zgodnie z normami BN/83-8836-02, BN/62-8836-01 i przepisami BHP.

Odspojenie gruntu będzie odbywać się mechanicznie lub ręcznie i będzie związane z zastosowaniem urządzeń do mechanicznego wydobywania urobku. Dno wykopu powinno być równe i wyprofilowane zgodnie ze spadkiem przewodu ustalonym w Dokumentacji Projektowej. Wydobyty grunt powinien być składowany z jednej strony wykopu, z pozostawieniem między krawędzią wykopu a podstawą (tzw. stopką odkładu) wolnego pasa terenu dla komunikacji, o szerokości co najmniej 1,0 m. Kąt nachylenia skarpy odkładu wydobytego gruntu nie powinien być większy niż kąt tarcia wewnętrznego gruntu (jego stoku naturalnego). Obudowa wykopu powinna przenieść napór spowodowany obciążeniem terenu i gruntem składowanym zasięgu klina odlamu ściany. W przypadku niemożności zachowania powyższych warunków, wydobyty grunt powinien być wywieziony na odkład stały lub przesunięty tak daleko, aby odległość podstawy nachylonej skarpy odkładu tymczasowego od górnej krawędzi wykopu była równa głębokości wykopu H, lecz nie mniejsza niż 5 m.

Nadmiar urobku należy złożyć w miejsce wybrane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Lokalizacja drogi dla Wykonawcy wzdłuż wykopu, w zasięgu klina odlamu gruntu, powinna być udokumentowana obliczeniami statycznymi, uwzględniającymi najniekorzystniejsze oddziaływania naporu gruntu na obudowę wykopu, przy obciążonym naziemiu.

Należy przewidzieć możliwość wystąpienia gruntów skalistych.

5.4.3.1 Dokładność wykonania wykopów

Odchylenie rzędnych koryta gruntowego od rzędnych projektowanych nie powinny być większe niż 1 cm.

Spadek dna wykopu powinien być zgodny ze spadkiem projektowanego przewodu sieci kanalizacyjnej. Odchylenie spadku ułożonego kolektora od przewidzianego w projekcie nie powinno przekraczać - 5% projektowanego spadku (przy zmniejszonym spadku) i + 10% projektowanego spadku (przy zwiększonym spadku).

Ponadto:

- odchylenie odległości krawędzi wykopu w dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać więcej niż ± 5 cm,
- odchylenie wymiarów w planie nie powinno być większe niż 0,1 m,
- odchylenie grubości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 3 cm,

- odchylenie szerokości warstwy podłoża nie powinno przekraczać ± 5 cm.

5.4.3.2 Szerokość wykopów

Minimalna przestrzeń robocza pomiędzy rurą a szalunkiem

Dla rurociągów o średnicy do $\varnothing 350$ mm minimalna przestrzeń robocza pomiędzy rurą a ścianą szalunku z każdej strony powinna wynosić co najmniej 25 cm. Przy wykonywaniu wykopów w gruntach mokrych, szerokość obudowy (szalunku) wykopu należy zwiększyć o 10 cm. Zwiększoną szerokość zaleca się stosować tylko w przypadku, gdy poziom wody gruntowej znajduje się ponad 1,0 m od dna wykopu.

Minimalna szerokość obudowy wykopu dla rur w zależności od głębokości wykopu

Przy zachowaniu warunków minimalnej przestrzeni roboczej pomiędzy rurą a ścianą szalunku minimalna szerokość pomiędzy ściankami szalunku powinna wynosić:

- 0,9 m dla wykopu o głębokości do 4,0 m,
- 1,0 m dla wykopu o głębokości powyżej 4,0 m.

Minimalna szerokość obudowy wykopu dla studni

Przy wykonaniu wykopu dla montażu studzienek kanalizacyjnych, wodociagowych odległość pomiędzy ich zewnętrzną krawędzią a obudową wykopu z każdej strony powinna wynosić, co najmniej 0,5 m. Elementy zabezpieczające ściany wykopu powinny wystawać, co najmniej 0,15 m ponad poziom przyległego terenu.

5.4.4 Odwodnienie wykopów

Przed przystąpieniem do robót ziemnych należy wykonać urządzenia odwadniające, zabezpieczające wykopy przed wodami opadowymi, powierzchniowymi i gruntowymi. Urządzenia odprowadzające należy kontrolować i konserwować przez cały czas trwania robót. Należy zachować odpowiedni spadek podłużny rowków odwadniających, umożliwiających szybki odpływ wód z wykopu.

5.4.4.1 Pompowanie wody z dna wykopu

Jest to najprostszy sposób odwodnienia polegający na odpompowaniu wody napływającej do wykopu. W gruntach, w których istnieje ryzyko wynoszenia drobnych cząstek przez odpompowywaną wodę, można temu zapobiec poprzez zmniejszenie szybkości przepływu wody. Należy ściśle dostosować się do wytycznych w dokumentacji projektowej i szczegółowej specyfikacji technicznej.

5.4.4.2 Drenaż

Wykonanie i stosowanie drenażu. Materiał drenów oraz obsypki filtracyjnej powinien być dostosowany do głębokości ułożenia drenów, stopnia agresywności środowiska i powinien być zgodny z projektem. Stałe obniżenie zwierciadła wody na czas wykonywania powinno wynosić co najmniej 0,5 m poniżej dna wykopu (podłoża naturalnego). Odchylenie obniżenia zwierciadła wody gruntowej nie powinno być mniejsze niż 5 cm.

5.4.4.3 Ścianki szczelne

Ścianki szczelne stanowiące przegrody z pionowo wbijanych, szczelnie do siebie dopasowanych materiałów określonych w projekcie, należy stosować do:

- a) całkowitego, stałego odcięcia dopływu wód gruntowych do projektowanego wykopu z pozostawieniem ścianki w wykopie w celu zastąpienia drenażu poziomego i pionowego,
 - b) zmniejszenia dopływu wód gruntowych do wykopu w celu umożliwienia wykonania stabilizacji podłoża, ułożenia drenażu poziomego, ułożenia przewodu, zastępując drenaż pionowy,
 - c) rozparcia ścian wykopu w gruntach nawodnionych o głębokości powyżej 6 m i szerokości wykopu w dnie powyżej 2 m,
 - d) zabezpieczenia budowli w zasięgu klina odłamu ściany wykopu, z pozostawieniem ścianki w wykopie;
- zastosowanie ścianek szczelnych w przypadkach opisanych w a) i b) powinno być uzasadnione analizą techniczno-ekonomiczną, a wykonanie ich zgodne z projektem.

5.4.4.4 Igłofiltry pionowe

Filtry igłowe są małymi rurami perforowanymi w dolnej części, które są wplukiwane w grunt za pomocą silnego strumienia wody (woda jest wpompowywana przez rurę w grunt). Zainstalowany w dnie rury zawór pozwala wypływać wodzie z rury podczas wplukiwania a uniemożliwia przedostawanie się wody przez dno rury podczas odwadniania. Na ogół otoczenie igłofiltru jest wypełnione gruboziarnistym piaskiem tak, że pracuje on jak uwarstwiony filtr. Igłofiltry są zwykle instalowane równolegle obok planowanej linii wykopu w typowych odstępach od 0,6 m do 3,0 m w zależności od rodzaju gruntu i warunków gruntowo-wodnych. Mogą być zastosowane po jednej lub po obu stronach wykopu.

Po zainstalowaniu górne końce igłofiltrów podłącza się do pompy próżniowej. Woda gruntowa wpływa do wnętrza igłofiltru poprzez otwory perforacyjne.

5.4.4.5 Igłofiltry poziome

Perforowane rury tworzywowe mogą być wprowadzone w grunt za pomocą maszyn do wykonywania wykopów lub metodami bezwykopowymi, takimi jak wiercenie kierunkowe.

Rury są instalowane poziomo w linii równoległej do planowanego wykopu po jednej lub po obu jego stronach i poniżej planowanego dna wykopu. Końce rur są podłączone do pomp próżniowych w ten sam sposób jak w przypadku igłofiltrów pionowych.

Ze względu na występujące warunki gruntowo-wodne przyjęto odwadnianie za pomocą instalacji igłofiltrowej odcinkami o długości 50 m wykopu oraz dodatkowo odwodnienie powierzchniowe.

Należy również ze szczególną starannością zabezpieczać wykopy przed napływem wód opadowych poprzez odpowiednie wyprofilowanie przyległego terenu i poprzez wysuniętą górną krawędź obudowy - 15 cm ponad poziom przyległego terenu. W przypadku odprowadzania wód opadowych rowami, odległość w planie między krawędzią dna rowu odwadniającego a krawędzią dna wykopu nie powinna być mniejsza od obliczonej wg normy [9]. Wprowadzenie wód z rowów do studzienek zbiorczych w wykopie powinno być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym, w miejscach odpowiednio zabezpieczonych przed rozmyciem. W przypadku prowadzenia prac wykopowych poniżej zwierciadła wody gruntowej, obniżenie poziomu wody powinno być wykonane zgodnie z projektem wykonawczym. Podczas prowadzenia robót wykopowych, nad wykopem należy ustawić łaty celownicze, umożliwiające odtworzenie projektowanej osi wykopu oraz kontrolę rzędnych dna. Łaty celownicze należy ustawić około 1,0 m nad powierzchnią terenu, w odstępach około 30 m.

Dyspozycje wykonawcze odwodnienia – wg wytycznych na profilach podłużnych obiektów liniowych.

5.4.5 Umocnienia

5.4.5.1 Wykopy otwarte nie obudowane ze skarpami

Nachylenie skarp wykopów należy wykonać zgodnie z projektem wykonawczym. Jeżeli w projekcie nie określono inaczej, to przy głębokości wykopu do 4 m i niewystępowaniu wody gruntowej, usuwisk (osuwisk) oraz nieobciążaniu naziomu w zasięgu klina odłamu, dopuszcza się następujące nachylenia skarp:

- w gruntach bardzo spoistych 2:1,
- w gruntach kamienistych (rumosz, zwietrzelina), skalistych spękanych 1:1,
- w pozostałych gruntach spoistych oraz w zwietrzelinach i rumoszach gliniastych 1:1,25,
- w gruntach niespoistych 1:1,50,

przy równoczesnym zapewnieniu łatwego i szybkiego odpływu wód opadowych od krawędzi wykopu z pasa terenu o szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu oraz zabezpieczeniu podnóża pochyłonej skarpy na dnie wykopu.

5.4.5.2 Wykopy otwarte nie obudowane o ścianach pionowych

Wykopy otwarte o ścianach pionowych bez obudowy można wykonywać tylko w gruntach suchych, gdy nie występują wody gruntowe, teren nie jest obciążony nasypem przy krawędziach wykopu w pasie o szerokości równej co najmniej głębokości wykopu H.

Dopuszczalne głębokości wykopów w gruntach określonych wg normy [4] wynoszą:

- w gruntach skalistych litych - 4,0 m,
- w gruntach bardzo spoistych zwartych - 2,0 m,
- w pozostałych gruntach - 1,0 m.

5.4.5.3 Wykopy otwarte obudowane

Uwzględniając zaprojektowane trasy przebiegu kanałów oraz warunki gruntowo – wodne, przewiduje się, że dla potrzeb realizacji kontraktu większość wykopów stanowić będą wykopy wąskoprzestrzenne o ścianach pionowych umocnionych.

Wykopy liniowe należy szalować szalunkiem płytowym wypraskami stalowymi KS-3, zakładanymi pionowo lub poziomo. Rozparcie szalowania należy wykonać używając rozpór typu SNP 20/I nr 10. Jako podłużnice stosować należy walcowane belki stalowe, dwuteowe I 200. Dopuszcza się stosowanie innych umocnień, równoważnych powyżej opisanemu. Wykopy jamiste należy zabezpieczać przy pomocy ścianek szczelnych, zabijanych (wbijanych) na odpowiednią głębokość poniżej projektowanego dna wykopu.

Wymagania przy wykonaniu szalowań pionowych ścian wykopów zostały opisane w polskiej normie PN-90/M-47850 i PN-68/B-06080. Wykonawca robót powinien przedstawić osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do akceptacji, projekt szalowań poparty obliczeniami statycznymi lub w przypadku stosowania szalowań przesuwanych, odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Rozwiązania te powinny zapewniać swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane studzienki i kanały oraz zabezpieczać pracę ludzi na dnie wykopu. Górna, szczelna krawędź umocnień powinna wystawać min. 15 cm nad przylegający teren w celu zabezpieczenia wykopu przed napływem wód deszczowych.

Szczegóły rozwiązań dotyczących umocnień pionowych ścian wykopów zostaną podane przez Wykonawcę.

Podczas prowadzenia wykopów w gruntach kurzawkowych silnie nawodnionych powinno się stosować zabezpieczenia w postaci grodzi zabijanych pionowo, szczególnie przylegających do siebie. Grodzie należy zabijać szczelnie przy pomocy odpowiedniego sprzętu, np. wibratora nierezonansowego wysokiej częstotliwości. Zabezpieczenie grodzicami należy stosować również przy głębokich wykopach (powyżej 4,0 m) oraz przy komorach przewiertowych.

Przy stosowaniu ścianki szczelnej i obudowy wbijanej, w pobliżu istniejących budowli należy stosować urządzenia rejestrujące wstrząsy (wibrografy) w celu kontroli ustalenia stopnia zagrożenia tych budowli.

Nie można usuwać umocnień pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, nadsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Takie obniżenie struktury gruntu zagęszczonego będzie miało negatywny wpływ na żadaną niweletę kanalizacji jak i drogi w jej całym przekroju poprzecznym. Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

5.4.6 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca stosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o wykonanych pracach zabezpieczających. Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli. Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć na okres budowy poprzez założenie korytka osłonowego i podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii napowietrznych poprzez zabezpieczenie podpór.

Pozostałe uzbrojenie w miejscach dużych zbliżeń w pionie należy zabezpieczyć poprzez zakładanie rur ochronnych dwudzielnych na przewodach istniejących lub rur ochronnych na projektowanym uzbrojeniu. W przypadku natrafienia na nieoznaczone uzbrojenie podziemne, prace należy przerwać i zawiadomić właściciela

5.4.7 Wbudowanie rur osłonowych

Przejścia rurociągów w rurach osłonowych można wykonać bądź w otwartym, odeskowanym wykopie (podobnie jak pozostałe fragmenty trasy rurociągów (kanałów), z tą tylko różnicą, że rury technologiczne należy ułożyć w stalowych rurach osłonowych), bądź metodą przewiertu lub przecisku (zgodnie z rysunkami zamieszczonymi w projekcie wykonawczym) w miejscach, gdzie nie ma możliwości wykonania wykopów otwartych (zastosowanie stalowej rury przeciskowej-osłonowej, w którą wprowadza się tzw. rurę technologiczną, tzn. rurę przewodu tłocznego lub kanału grawitacyjnego).

Parametry rur osłonowych powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

Wykonanie wykopów pod rury osłonowe powinno być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną.

W przypadku układania rurociągów (kanałów) pod drogą (ulicą) w otwartym wykopie, prace należy podzielić na dwa etapy, zajmując w każdym etapie nie więcej niż połowę jezdni.

W trakcie prac na jezdni należy:

- ustawić w odpowiedniej odległości (zgodnie z "Prawem o ruchu drogowym"), z obu stron miejsca prowadzenia prac, ostrzegawcze znaki drogowe informujące kierowców pojazdów nadjeżdżających z obu kierunków ruchu o prowadzonych robotach drogowych, zmniejszeniu prędkości pojazdów i jednostronnym lub dwustronnym zwężeniu jezdni,
- ustawić przed i za wykopem pomalowane na biało-czerwono bariery z umieszczonymi na nich lampami, dającymi w dzień i w nocy pulsujące pomarańczowe światło ostrzegawcze.

Przy przekopie drogi zdjęcie ostatniej warstwy gruntu o grubości około 20 cm z dna wykopu powinno być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem rur osłonowych. W gruntach suchych piaszczystych, żwirowo-piaszczystych i piaszczysto-gliniastych podłożem jest grunt rodzimy o naturalnej strukturze. W innych przypadkach rury należy układać na podsypce piaskowej o grubości około 10 cm uformowanej w kąt 90°. Należy zastosować piasek średni lub gruboziarnisty, pozbawiony kamieni i ostrych lub zmrożonych części. Podsypkę należy zagęszczać do wartości 98% zmodyfikowanego współczynnika Proctora.

5.4.8 Warunki bezpieczeństwa

W obrębie klina odlamu ścian wykopu niedopuszczalna jest komunikacja, jeśli nie jest zastosowana odpowiednia obudowa. Odległość krawędzi wykopu, mierzona w planie, od przyległej krawędzi jezdni, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy [9]. W specjalnych warunkach należy stosować środki techniczne zmniejszające rozmiary klina odlamu (zastrzyki, wprowadzanie ścianki w grunt rodzimy), co jest uwzględnione w projekcie wykonawczym i Przedmiarze Robót.

Odległość krawędzi dna wykopu od pionowej ściany fundamentu budowli posadowionej powyżej dna wykopu i sąsiadującej z nim, jeżeli nie są zastosowane specjalne zabezpieczenia zawarte w projekcie wykonawczym, nie powinna być mniejsza niż obliczona wg normy [9]. W przypadku niemożności zachowania minimalnej, obliczonej odległości od fundamentu budowli, należy zabezpieczyć fundamenty wg zaleceń normy [9].

Wykop pod rurociąg (kanał) należy rozpocząć od najniższego punktu tj. od wylotu rurociągu (kanału) do odbiornika (komora rozprężeniowa, pompownia ścieków, wcześniej wykonany odcinek rurociągu lub kanału) i prowadzić w górę w kierunku przeciwnym do spadku rurociągu (kanału). Zapewnia to możliwość grawitacyjnego odpływu wód z wykopu w czasie opadów oraz odwodnienie wykopów nawodnionych.

5.5 Wykonanie podsypki, obsypki, wymiany gruntów i zasypów

5.5.1 Roboty przygotowawcze

Realizacja podsypki, obsypki i zasypki oraz wymiana gruntu powinny być powiązane z jednoczesnym układaniem rurociągów i uzbrojenia.

Należy spełnić wymóg całkowitego odwodnienia wykopów, aby wykonanie zasypów odbywało się w gruncie suchym. Jest to także związane z wymaganiami odnośnie stopnia zagęszczenia tych warstw, opisanymi poniżej.

Nie można usuwać szalunków pionowych ścian wykopów po zagęszczeniu podsypki, obsypki i zasypki, bowiem dojdzie wtedy do naruszenia uzyskanej struktury gruntu zagęszczonego (obniży się stopień zagęszczenia gruntu). Należy zatem sukcesywnie usuwać szalunki, idąc od dołu wykopu, w miarę wykonywania zasypu wykopu wraz z zagęszczeniem gruntu.

W szczególnych przypadkach dopuszcza się pozostawienie szalunków w wykopie i ich zasypanie, jeżeli Wykonawca wykalkulował to w koszty ogólne robót i ujęto to w Projekcie Organizacji Robót, zatwierdzonym przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Zagęszczanie obsypki rurociągów nie może spowodować przesunięcia rury lub studzienki w poziomie (utrzymanie kierunku przewodu) ani w pionie (utrzymanie spadku przewodu).

Zasypanie przewodów przeprowadza się w trzech etapach:

- etap I - wykonanie warstwy ochronnej przewodu, z wyłączeniem odcinków na złączach,
- etap II - wykonanie warstwy ochronnej w miejscach połączeń, po próbie szczelności złączy rur,
- etap III - zasypka wykopu gruntem rodzimym, warstwami, z jednoczesnym zagęszczaniem i ewentualną rozbiórką szalunków (umocnień) ścian wykopów.

Zasypka przewodu powinna być wykonana do powierzchni terenu lub do poziomu wymaganej rzędnej, przy zachowaniu zagęszczenia gruntu wg projektu wykonawczego. W przypadku nieokreślenia wskaźnika zagęszczenia, powinien on wynosić co najmniej 1. Należy zwrócić uwagę na zabezpieczenie rur przed przemieszczaniem się podczas obsypywania, zagęszczania i przejeżdżania sprzętu ciężkiego. Niedopuszczalne jest zrzucanie mas ziemi z samochodów, przyczep, itp. bezpośrednio na rurę.

5.5.2 Podsypka

Rodzaj podłoża zależy od rodzaju gruntu w wykopie. Stosuje się podłoża naturalne, tj. nienaruszony grunt rodzimy, grunt sypki i podłoża wzmocnione, takie jak: piaskowe, żwirowo-piaskowe, tłuczniowo-piaskowe, betonowe lub mieszane, zgodnie z projektem wykonawczym. Przewody należy układać w wykopie na odpowiednio przygotowanym podłożu. Przed przystąpieniem do wykonania podłoża należy dokonać odbioru technicznego wykopu. Podłoże naturalne lub podsypka podłoża wzmocnionego powinny umożliwiać wyprofilowanie kształtu spodu przewodu.

Podłoże naturalne stosuje się w gruntach suchych (normalnej wilgotności), takich jak: piaszczyste, żwirowo-piaszczyste, piaszczysto-gliniaste i gliniasto-piaszczyste, z zastrzeżeniem posadowienia przewodu na nienaruszonym spodzie wykopu.

Podłoże wzmocnione należy wykonać jako:

- podłoże piaskowe przy naruszeniu gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne lub przy nienawodnionych skałach, gruntach spoistych (gliny, ropy), mikroporowatych i kamienistych;
- podłoże żwirowo-piaskowe lub tłuczniowo-piaskowe:
 - ✓ przy gruntach nienawodnionych słabych i łatwo ściśliwych (muły, torf, itp.) o małej grubości, po ich usunięciu,
 - ✓ przy gruntach wodonośnych (nawodnionych), w trakcie robót odwadniających,
 - ✓ w razie naruszenia gruntu rodzimego, który stanowić miał podłoże naturalne dla przewodów,
 - ✓ w razie konieczności obetonowania rur (szczególnie przy przejściach pod torami kolejowymi, drogami, fundamentami obiektów budowlanych, itp.)

- mieszane – złożone z podłoża wyżej wymienionych – przy nawodnionych gruntach słabych, mało ściśliwych i nasypowych.

Odchyłki grubości podłoża wzmocnionego od dokumentacji technicznej nie mogą przekraczać 10 mm

Dopuszczalne odchylenie w planie osi podłoża wzmocnionego od osi przewodu nie może przekraczać 10 cm.

Różnica rzędnych wykonanego podłoża od rzędnych przewidzianych w dokumentacji technicznej nie może w żadnym punkcie przekroczyć wartości $\pm 1,0$ cm. Występujące różnice nie mogą na żadnym odcinku przewodu spowodować spadku przeciwnego ani też jego zmniejszenia do zera.

Dopuszczalne zmniejszenie grubości podłoża od przewidzianej w dokumentacji projektowej nie powinno być większe niż 10%.

Podsypka powinna mieć grubość co najmniej 15 cm i umożliwiać stabilne ułożenie kanału bądź rurociągu.

Podsypka powinna spełniać następujące wymagania:

- nie powinna zawierać cząstek większych niż 0,002 m,
- nie powinna być zmrożona,
- nie powinna zawierać przypadkowych ostrych kamieni lub innego rodzaju łamanego materiału.

Szerokość podsypki dla wszystkich sieci jest równa szerokości dna wykopu nieumocnionego tj. po wyjęciu umocnień pionowych ścian wykopów i wynosi ona tyle ile podano dla wykopów liniowych i obiektowych. Stopień zagęszczenia podsypki dla przewodu tłocznego i kanalizacji grawitacyjnej należy założyć jak pod nawierzchniami drogowymi. Zakłada się zatem, że stopień zagęszczenia podsypki będzie równy 95% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Wilgotność optymalną zagęszczonego gruntu należy wyznaczyć wg jednej z metod podanych w Polskiej Normie nr PN-88/B-04481 pkt. 8.

Należy zwrócić uwagę na to, aby ani podsypka ani też grunt pod przewodem nie zostały naruszone (rozmyte, spulchnione, zmarznięte itp.) przed zasypaniem wykopu. W przeciwnym razie należy usunąć naruszony grunt na całej powierzchni dna i zastąpić go nową podsypką.

Podłoże powinno być tak wyprofilowane, aby rura spoczywała na nim jedną czwartą swojej powierzchni.

Dno wykopu powinno być wyrównane do poziomu 0,02 m poniżej rzędnej projektowanej przy ręcznym wykonaniu wykopu lub do poziomu 0,05 m poniżej rzędnej projektowanej przy mechanicznym wykonaniu wykopu. W momencie układania przewodu wyrównuje się te różnice. W sytuacji, kiedy nastąpiło tzw. przegłębienie (przekopanie) wykopu, tj. wybranie grubszej warstwy gruntu poniżej projektowanego poziomu ułożenia przewodu, należy uzupełnić tę warstwę piaskiem odpowiednio zagęszczonym. Nowo wykonaną podsypkę należy odpowiednio zagęścić. Niedopuszczalne jest podkładanie pod rury kawałków drewna, kamieni lub gruzu w celu uzyskania odpowiedniego spadku.

Dno wykopu pod rurociąg musi być wzmocnione, jeżeli badania gruntów i dane o obciążeniach rur wykazują, że nośność podłoża jest niewystarczająca. Warstwa wyrównawcza, na którą jest położona rura nie jest uważana za wzmocnienie.

Wzmocnienie wykopu może być zrealizowane przez wykonanie ławy piaskowej z piasku grubo-, średnio- lub drobnoziarnistego, mieszanego, bez frakcji pylastych, o wielkości ziaren do 20 mm, zagęszczona do $I_s = 0,85$, o wysokości 0,20 m (po zagęszczeniu) w macie z geowłókniny mechanicznie wzmocnionej z włókien ciągłych o masie 250 g/m².

5.5.3 Obsypka

Obsypka musi być wykonana natychmiast po inspekcji i zatwierdzeniu zakończonego posadowienia rur i studzienek. Musi ona zagwarantować rurze dostateczne podparcie ze wszystkich stron. Należy unikać pustych przestrzeni. Użyty materiał i sposób zasypania przewodu nie powinien spowodować przemieszczenia lub uszkodzenia ułożonego przewodu i obiektów na przewodzie oraz izolacji wodochronnej, przeciwwilgociowej, antykorozyjnej i cieplnej. Zalecane jest stosowanie sprzętu zagęszczającego z obu stron rury jednocześnie. Pierwsza warstwa zagęszczanej obsypki, aż do osi rury powinna być zagęszczona ostrożnie, aby uniknąć uniesienia się rury.

Obsypkę należy wykonać gruntem nieskalistym, bez grud i kamieni, mineralnym, sypkim, drobno lub średnioziarnistym, wg normy [4].

Grubość obsypki po zagęszczeniu powinna wynosić 50 cm nad wierzch rury. Szerokość obsypki dla wszystkich sieci jest równa szerokości dna wykopu nieumocnionego, tj. po wyjęciu umocnień pionowych ścian wykopów.

Stopień zagęszczenia obsypki dla wszystkich sieci należy założyć jak pod nawierzchniami drogowymi, równy 97-100% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Wilgotność optymalną zagęszczonego gruntu należy wyznaczyć wg jednej z metod podanych w Polskiej Normie nr PN-88/B-04481 pkt 8.

Metody ubijania gruntu podawane i zalecane przez Producenta przykładowych rur podano w poniższej tabeli:

Sprzęt	Ilość cykli	Maksymalna grubość warstwy po ubiciu [m]	
		Żwir, piasek	Iły
Zagęszczenie ręczne	3	0,15	0,10
Wibrator płaszczowy			
a) 50-100kg	4	0,15	-
b) 100-200kg	4	0,20	-
Ubijak wibracyjny	3	0,30	0,25

5.5.4 Zasypka przewodu

Zasypka w terenach pod drogami powinna mieć grubość od rzędnej góry obsypki do rzędnej odpowiadającej różnicy

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót II. Roboty przygotowawcze i ziemne.

projektowanej rzędnej drogi minus grubość wszystkich warstw drogowych wg opracowania drogowego, w terenach zielonych - od rzędnej góry obsypki do rzędnej projektowanego terenu zieleńca.

Szerokość zasypki dla wszystkich sieci jest równa szerokości dna wykopu nieumocnionego, tj. po wyjęciu umocnień pionowych ścian wykopów.

Stopień zagęszczenia zasypki dla wszystkich sieci pod nawierzchniami drogowymi, zgodnie z wytycznymi Producenta rur, stopień zagęszczenia równy 97 - 100% zmodyfikowanej wartości Proctora.

Wilgotność optymalną dla zagęszczonego gruntu należy wyznaczyć wg jednej z metod podanych w Polskiej Normie nr PN-88/B-04481 pkt 8.

Metody ubijania gruntu opisane są w instrukcji montażowej układania w gruncie rur i studzienek.

Zasypy powinny być realizowane równomiernie z obu stron obiektu warstwami grubości około 10 cm bardzo starannie zagęszczoną (wg BN-72/B-8932-01). Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne oraz chodzenie po kanale na odcinku strefy niebezpiecznej.

Wskaźnik zagęszczenia materiału zasypowego zabudowywanego w korpus drogi winien wynosić $I_s=97\%$, na pozostałych odcinkach - $I_s=85\%$. Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować zgodnie z normą BN-72/8932-01.

Wilgotność optymalną gruntu i jego gęstość należy określić laboratoryjnie. Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do optymalnej, gdy jest ona mniejsza niż 0,8 wilgotności optymalnej, wówczas zagęszczaną warstwę należy polewać wodą, natomiast gdy jest ona większa niż 1,2 - przesuszyć grunt w sposób naturalny lub przez dodanie wapna palonego, umożliwiając tym samym odpływ nadmiaru wody przez zastosowanie warstwy drenującej, albo ulepszyć dodatkiem wapna hydratyzowanego lub popiołów lotnych. Odchylenie wskaźnika zagęszczenia gruntu nie powinno być większe niż 2%.

Zagęszczenie gruntu powinno być wykonane warstwami. Każda warstwa powinna być zagęszczona do wskaźnika zagęszczenia określonego w projekcie wykonawczym. Grubość warstw nie powinna być większa niż:

- przy zagęszczaniu ręcznym - 15 cm,
- przy zagęszczaniu walcami - 20 cm,
- przy zagęszczaniu walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi - 40 cm.

W procesie wykonawczym muszą być wzięte pod uwagę wszystkie parametry przewidziane w projekcie, które wpływają na układanie, zabezpieczanie, funkcjonowanie, wytrzymałość i okres użytkowania rurociągu.

Czynniki dominujące są określone przez głębokość układania, obciążenie rury, warunki gruntowe, podłoże i inne warunki miejscowe. Podczas oceny czynników dominujących musi być również wzięty pod uwagę czas przeprowadzania prac. Układanie rurociągów staje się szczególnie trudne, jeżeli praca musi być ukończona przy niepomyślnej pogodzie, jeżeli zdolność nośna gruntu jest różna w różnych miejscach, lub jeżeli konieczne jest, aby ciężkie maszyny przejeżdżały nad rurociągami.

Wysokość warstwy gruntu nad rurą nie powinna być mniejsza niż 1,0 m (ze względów wytrzymałościowych) bez zastosowania specjalnych środków ostrożności, jeżeli rurociąg jest poddawany działaniu obciążeń transportowych (ruch uliczny).

5.5.5 Wymiana gruntu

Wymiana gruntu polega na wybraniu (wykopy) nienośnego gruntu rodzimego i uzupełnieniu (zasypaniu) gruntem nośnym (piasek, pospółka, żwir) łatwo zagęszczalnym.

W zależności od wielkości i rodzaju zagęszczarki, grunt zasypowy należy układać warstwami około 30÷50 cm i zagęszczać do uzyskania wymaganego stopnia zagęszczenia.

W zakresie Robót do wykonania przy wymianie gruntu należy uwzględnić następujące czynności:

- zakup i dostawę gruntu na wymianę,
- zasypanie i zagęszczenie gruntu do uzyskania wymaganego stopnia lub wskaźnika zagęszczenia,
- wywóz i zagospodarowanie nadwyżki gruntu.

5.5.6 Dokładność wykonania

Dokładność wykonania w zakresie rzędnych góry podsypki pod rury kanalizacyjne jest ściśle powiązana z układaniem rur i montażem studzienek.

Stopień zagęszczenia podsypki - wskaźnik zagęszczenia gruntu określony w trzech miejscach na długości 100 m powinien być zgodny z wymogami normowymi i zaakceptowany przez Inżyniera.

Tolerancja dla wilgotności zagęszczanego gruntu powinna być równa -20% do +10 % wilgotności optymalnej.

Dokładność wykonania obsypki i zasypki dla rur kanalizacyjnych i rurociągu tłoczego jest ściśle powiązana z poziomem istniejącego terenu. Dokładność ta dla samej osypki i zasypki, nie jest określona, lecz na podstawie wytycznych Producenta rur, zakłada się, że podana wysokość obsypki nad wierzch rury jest wartością minimalną.

Natomiast dla zasypki z uwagi na projektowane rzędne powierzchni, podana wysokość zasypki będzie wartością maksymalną.

Wskaźnik zagęszczenia gruntu określony w trzech miejscach na długości 100 m, powinien być zgodny z wymogami normowymi i zaakceptowany przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Grubość zagęszczanego gruntu zakłada się, że podane przez Producenta rur grubości warstw zagęszczonego gruntu są wartościami maksymalnymi.

5.5.7 Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy

Przy sukcesywnym usuwaniu szalunków należy zapewnić szczególny nadzór nad robotami i wykonywać je krótkimi odcinkami tak, aby nie doszło do zawalenia się pionowych ścian wykopów.

W trakcie odwozu nadmiaru gruntów transportem drogowym, należy stosować przepisy BHP, w zakresie załadunku i wyładunku mas ziemnych oraz przepisy szczególne o ruchu drogowym.

W trakcie prowadzenia robót przy budowie rurociągów (kanałów) należy zapewnić bezpieczny ruch kołowy i pieszy.

Nad wykopami, w miejscach przekraczania ich przez pieszych, należy zamontować kładki dla pieszych z podporami, konstrukcją nośną, pomostem i poręczami na ramach z drewna okrągłego o długości 3 m.

W trakcie prac na jezdniach należy:

- ustawić w odpowiedniej odległości (zgodnie z "Prawem o ruchu drogowym"), z obu stron miejsca prowadzenia prac,

ostrzegawcze znaki drogowe informujące kierowców pojazdów nadjeżdżających z obu kierunków ruchu o prowadzonych robotach drogowych, zmniejszeniu prędkości pojazdów i jednostronnym lub dwustronnym zwężeniu jezdni,

- ustawić przed i za wykopem pomalowane na biało-czerwono barierki z umieszczonymi na nich lampami, dającymi w dzień i w nocy pulsujące pomarańczowe światło ostrzegawcze.

5.6 Wykonanie robót metodą bezwykopową

5.6.1 Warunki ogólne wykonania robót metodą bezwykopową

Wykonawca przedstawi osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do akceptacji Program Zapewnienia Jakości oraz Program, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane sieci metodami bezwykopowymi oraz wytyczne wykonania zawarte w Projekcie Budowlanym i Projekcie Wykonawczym.

Warunki gruntowo - wodne podano w Dokumentacji Projektowej i w **Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne**.

Grunt wydobyty w trakcie prowadzenia robót metodą bezwykopową odwieźć na wysypisko.

W rejonie komory startowej należy zabezpieczyć dodatkowe miejsce do usytuowania urządzeń technologicznych – np urządzenie do płuczek wiertniczych, i ewentualnie dodatkowych zbiorników z płuczką.

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm, Decyzji pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami Umowy / Kontraktu.

5.6.2 Wyszczególnienie i opis prac towarzyszących i robót tymczasowych

Przy wykonywaniu robót metodą bezwykopową niezbędne są następujące roboty tymczasowe:

- roboty przygotowawcze i pomocnicze,
- wyznaczenie lokalizacji komór tymczasowych,
- wykonanie niezbędnych zejść do wykopu,
- wykonanie podwieszenia istniejącego uzbrojenia w miejscach skrzyżowań z sieciami
- wykonywanymi (komory),
- wykonanie wszystkich tymczasowych zabezpieczeń,
- montaż i demontaż urządzeń do wykonania wybranej metody bezwykopowej,
- ogrodzenie, zabezpieczenie terenu budowy,
- zapewnienie energii do uruchomienia urządzeń,
- oczyszczenie, ułożenie i odwiezienie materiałów i sprzętu,
- demontaż wszystkich robót tymczasowych.

oraz prace towarzyszące:

- prace pomiarowe, geodezyjne;
- wykonanie wszystkich procesów technologicznych wybranej metody bezwykopowej,
- przy przewiertach/przeciskach:
 - roboty ziemne pod komory przewiertowe - startowe i odbiorcze (wykop, zasypka, umocnienie, ew. płyta fundamentowa, zagęszczenie),
 - demontaż umocnienia wykopów i konstrukcji rozpierającej,
 - wydobywanie, załadunek i wywóz urobku na stały odkład,
- wykonanie połączeń rur i kształtek,
- rurociągi tymczasowe zabezpieczające odbiór ścieków,
- przywrócenie do stanu pierwotnego ewentualnych uszkodzeń sieci i innych urządzeń,
- uporządkowanie miejsc prowadzonych robót.

5.6.3 Przewierty i przeciski

Przejścia poprzeczne pod drogą wykonać metodami bezwykopowymi, w rurach ochronnych stalowych o średnicach, na głębokościach i długościach podanych w Dokumentacji Projektowej, jednakże dostosowując się do napotkanych w trakcie robót istniejących uwarunkowań.

Przed przystąpieniem do robót należy dokonać ich wytyczenia i trwałego oznaczenia. W przypadku przewiertu lub przecisku należy wykonać wykopy jamiste pod komorę nadawczą i odbiorczą z umocnieniem ich za pomocą ścianek szczelnych. Wielkość komór musi być dostosowana do warunków lokalnych i nie powodować konfliktów ani zagrożenia np. utrudnień w ruchu.

W komorze nadawczej należy przygotować podłoże dla posadowienia wiertnicy lub prasy oraz wykonać dołek spawalniczy. Rury stalowe należy łączyć przez spawanie na styk spawarką elektryczną lub gazowo. Do spawania należy stosować materiały spawalnicze o właściwościach nie gorszych niż właściwości materiału rur. Złącza spawane rur stalowych należy zaizolować lepikiem na gorąco, płótnem szklanym lub rękawem termokurczliwym, po uprzednim oczyszczeniu spoiny i rury.

Rury ochronne pozostawić w ziemi w celu: zapewnienia możliwości szybkiego usunięcia ewentualnej awarii, bez konieczności wstrzymywania ruchu oraz zabezpieczenia rury przewodowej przed niszczącym działaniem przewodów kolizyjnych.

Przeciąganie przewodów przez rury ochronne powinno poprzedzić zamontowanie na przewodach pierścieni dystansowych (płyty ślizgowe) z tworzywa sztucznego. Rozstaw płyt uzależniony jest od ich producenta. Poprawne podparcie przewodu w rurze ochronnej uzyskuje się przy rozstawie 1,0÷2,0 m. Po przeciągnięciu przewodów, końcówki rur ochronnych zabezpieczyć specjalnymi pierścieniami samouszczelniającymi (manszetami) elastomerowymi z pierścieniem zaciskowym ze stali nierdzewnej.

Prace wiertnicze należy prowadzić zgodnie z instrukcją technologiczną robót, opracowaną przez Wykonawcę robót oraz instrukcją techniczno-ruchową urządzeń wiertniczych.

W trakcie wykonywania Robót metodą bezwykopową należy sprawdzać prawidłowość przebiegu trasy rurociągu pod względem wysokościowym i liniowym.

Po wykonaniu Robót metodą bezwykopową rurociąg należy poddać badaniom w zakresie szczelności.

Roboty bezwykopowe należy wykonać zgodnie z PN-EN-12889 „Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych”. Roboty muszą być prowadzone przez firmę specjalizującą się w wykonywaniu tych technologii. Roboty bezwykopowe oprócz niżej opisanych mogą być prowadzone innymi technikami spełniającymi wyżej opisane wymagania.

5.6.4 Przewiert hydrauliczny poziomy z rurą osłonową stalową

Przewiert poziomy polega na wykonywaniu w gruncie poziomego otworu przy zastosowaniu wiertnicy ślimakowej.

Metoda bezwykopowa w technologii przewiertu sterowanego poziomego z rurą osłonową, charakteryzuje się następującymi fazami:

- wykonanie otworu pilotażowego żerdziami pilotowymi (przeciskanie z obrotem żerdzi)
- wiercenie otworu (powiększenie istniejącego otworu do zakładanej średnicy), wciśnięcie rur osłonowych, wyciągnięcie ślimaka
- wypychanie rur osłonowych z wciskaniem rur przewodowych lub tylko wciskanie rur przewodowych z pozostawieniem rur osłonowych

Przed wykonaniem przewiertu sterowanego należy przygotować stanowisko robocze tj. komorę startową i odbiorczą (wykop, zasypka, umocnienie, ewentualnie płyta fundamentowa lub zagęszczona podsypka). Wymiary komory startowej na czas wykonywania przecisku z uwagi na konieczność umieszczenia w niej maszyny do przecisku dostosować do jej wymiarów. Komora odbiorcza przeznaczona jest tylko do odbioru elementów roboczych urządzenia do przecisku, czyli żerdzi, rur stalowych, ślimaka. Powstały urobek wynoszony jest na zewnątrz dzięki obracającym się ślimakom.

Kierunek żerdzi i ich spadek kontrolowany jest przy użyciu urządzeń geodezyjnych (np. teodolitu). Wiertnica ślimakowa ułożona jest w osłonowej rurze stalowej.

Rurę przewodową na odcinku przewiertu należy przed przeciągnięciem przez rurę ochronną ułożyć na płozach zapobiegających przemieszczeniom rury przewodowej w pionie i poziomie wewnątrz rury ochronnej. Odstęp pomiędzy płozami wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcją producenta płóz.

5.6.5 Przewiert rurą przewodową

Przewiert sterowany rurami GRP do przecisków o sztywności $SN\ 640\ 000\ n/m^2$

Wymagania ogólne dotyczące materiału:

- rury dla technologii bezwykopowej – rury GRP przewiertowe standardowe, z dyszami do smarowania, powinny być zgodne z normą PN-ISO 25780:2013 lub posiadać ważną aprobatę techniczną, wykonane wyłącznie z żywicy poliestrowej, włókna szklanego ECR o podwyższonej odporności na korozję, i piasku kwarcowego, (bez wypełniaczy korozyjnych w postaci węglanu wapnia, dopuszcza się wypełniacze niekorozyjne np. wodorotlenek glinu) o klasie sztywności wyznaczonej w obliczeniach statycznych, ciśnieniu nominalnym PN1, łączonych za pomocą łączników systemowych producenta z uszczelkami EPDM. Parametry powyższe muszą być potwierdzone aprobatą techniczną ITB (Instytut Techniki Budowlanej) i posiadać Certyfikat zgodności z PN-ISO 25780:2013 wydany przez niezależną jednostkę certyfikującą.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne*.

6.2 Kontrola jakości materiałów

Wszystkie materiały do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom dokumentacji projektowej i Specyfikacji technicznej oraz muszą posiadać świadectwa jakości producentów i uzyskać akceptację osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

6.3 Badania i pomiary w czasie wykonywania robót ziemnych

Sprawdzenie wykonania robót ziemnych polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

- odpajanie gruntów w sposób nie pogarszający ich właściwości,
- zapewnienie stateczności skarp,
- odwodnienie wykopów,
- dokładność wykonania wykopów,
- zabezpieczenie istniejącego uzbrojenia w obrębie wykopów,
- umocnienie wykopów,
- wykonanie niezbędnych zejść (drabiny nie rzadziej niż co 20 m) i zjazdów do wykopów,
- wykonanie przejazdów tymczasowych oraz pomostów dla pieszych,
- przestrzeganie przepisów BHP.

6.4 Zakres badań i pomiarów przy odbiorach robót ziemnych

Badania i pomiary wykonanych robót ziemnych obejmują:

- pomiar szerokości wykopów,
- pomiar rzędnych dna wykopów,
- pomiar nachylenia skarp,
- pomiar równości dna wykopów,
- pomiar równości skarp,
- pomiar spadku podłużnego dna wykopów,
- pomiar zagęszczenia gruntu.

7 OBMIAR ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące wykonania obmiaru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne*.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót II. Roboty przygotowawcze i ziemne.

- e) Jednostką obmiarową prac związanych z wykonaniem geodezyjnej dokumentacji powykonawczej jest ryczałt.
- f) Wszystkie koszty związane z wykonaniem niezbędnych robót pomiarowych, wyznaczeniem trasy i punktów wysokościowych, wykonaniem inwentaryzacji elementów naziemnych magistrali należy ująć w jednostce obmiarowej 1mb rurociągów. Koszty prac pomiarowych powinny uwzględnić przygotowanie szczegółowych rysunków i obliczeń dla wszystkich niezbędnych robót geodezyjnych i wytyczeń koniecznych dla realizacji robót zgodnie z dokumentacją projektową, specyfikacją i wymaganiami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.
- g) Wszystkie koszty związane z wykonaniem niezbędnych robót ziemnych, zdjęciem i rozścieleniem warstwy humusu, wykonaniem i umocnieniem wykopów, wykonaniem podsypki i obsypki, wymianą gruntu, zasypanie wykopów wraz z zagęszczeniem i wywozem nadmiaru gruntu należy ująć w następujących odpowiednich jednostkach obmiarowych robót podstawowych:
 - 1 mb – dla wykonania rurociągów
 - 1 kpl. – dla wykonania studni
 - 1 szt. – dla wykonania armatury
 - 1 mb – dla wykonania przewiertów lub przecisków

8 ODBIÓR ROBÓT

Wymagania ogólne dotyczące odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne*.

Odbiór robót związanych z odtworzeniem trasy w terenie następuje na podstawie szkiców i dzienników pomiarów geodezyjnych lub protokołu z kontroli geodezyjnej, które Wykonawca przedkłada osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Wymagania ogólne

Ustalenia ogólne dotyczące płatności robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne*.

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra sześciennego wykopów w gruntach obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- zdjęcie i rozścielenie warstwy humusu,
- wykonanie wykopów z transportem urobku na nasyp, odkład lub odwóz i przywóz,
- odwodnienie wykopów na czas ich wykonywania i trwania,
- umocnienie ścian wykopów,
- wykonanie podsypki i obsypki,
- wymiana gruntów,
- zasypkę z zagęszczeniem całej powierzchni wykopów,
- przeprowadzenie pomiarów i badań,
- rekultywację terenu.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Polskie Normy i Branżowe Normy

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. PN EN 476. | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej. |
| 2. PN EN 752-1. | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje. |
| 3. PN EN 1401-1. | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. |
| 4. PN-86/B-02480. | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podziały i opis gruntu. |
| 5. PN-81/B-03020. | Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie. |
| 6. PN-99/B-06050. | Oznaczenie powierzchni właściwej gleby. Wymagania ogólne. |
| 7. PN-B-10729. | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. |
| 8. PN-92/B-10735. | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 9. PN-99/B-10736. | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociagowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 10. PN-98/C-89219-1. | Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne. |
| 11. PN-98/C-89219-2. | Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur. |
| 12. BN-83/8836-02. | Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 13. BN-62/8971-02. | Wymagania i badania przy odbiorze zewnętrznych sieci wodociagowych i kanalizacyjnych. |
| 14. BN-86/8971-08. | Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe. |
| 15. BN-83/9936-02. | Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociagowe i kanalizacyjne. Wymagania i warunki techniczne wykonania. |
| 16. PN-86/B- 09700 | Tablice informacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociagowych |
| 17. PN-91/B- 10728 | Studzienki wodociagowe |
| 18. PN- EN 1610:2002 | Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych |
| 19. PN- EN -1329-1: 2001 | Kształtki kanalizacyjne z nieplastyfikowanego polichlorku winylu |

- | | |
|-----------------------|---|
| 20. PN-84/ H-74 102 | Rury żeliwne ciśnieniowe do połączeń elastycznych śrubowych |
| 21. PN-ISO 25780:2013 | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego przesyłania wody, nawadniania, odwadniania, kanalizacji deszczowej i sanitarnej--Systemy z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Rury z połączeniami elastycznymi przeznaczone do instalowania z wykorzystaniem technik przeciskania |

10.2 Akty Prawne

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz. U. nr 106/2000 poz. 1126.
2. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej. Dz. U. nr 2/1995 poz. 29.
3. Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 27 lipca 1999 r. w sprawie szczegółowych warunków zarządzania ruchem na drogach. Dz. U. nr 66/1999 poz. 748.
4. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. nr 47/2003 poz. 401.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120/2003 poz. 1126.

10.3 Inne wytyczne i zalecenia

1. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994.
2. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II: Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45232452-5,

III. Odwodnienie wykopów.

Spis treści

1	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.4	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
1.5	Określenia podstawowe	3
2	MATERIAŁY	3
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	3
2.2	Igłofiltry	3
2.2.1	Rury igłofiltrów i armatura	3
2.2.2	Wpłukiwanie rur igłofiltrów	3
2.2.3	Obsypkę filtracyjną wykonuje się:	4
2.2.4	Agregat pompowy	4
2.3	Inne metody odwodnienia	4
2.4	Wymagania dotyczące transportu, odbioru i składowania materiałów	4
2.4.1	Transport materiałów	4
2.4.2	Składowanie materiałów	4
3	SPRZĘT	4
4	TRANSPORT	4
5	WYKONANIE ROBÓT	5
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	5
5.2	Odprowadzenie wody z wykopów	5
5.3	Odwodnienie pasa Robót ziemnych	5
5.4	Odwodnienie igłofiltrami	5
5.5	Szczegółne warunki bezpieczeństwa pracy	6
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	6
7	OBMIAR ROBÓT	6
8	ODBIÓR ROBÓT	6
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	6
10	PPRZEPISY ZWIĄZANE	6
10.1	Normy	6

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem odwodnienia tymczasowego wykopów liniowych i obiektowych na czas budowy w ramach zadania „**Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach**”.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Roboty, których dotyczy specyfikacja, obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie odwodnienia w wykopach liniowych i obiektowych.

Zakres prac odwodnieniowych należy dostosować do aktualnych warunków hydrogeologicznych. Wszędzie w wykopach może się pojawić konieczność odwodnienia lokalnego oraz w razie wystąpienia silnych długotrwałych deszczów lub w okresie po roztopach wiosennych.

Wykonawca przedstawi do akceptacji Inżynierowi szczegółowy opis proponowanych metod odwodnienia wykopów na czas budowy kanalizacji, zapewniający bezpieczeństwo pracy i ochronę wykonywanych Robót.

1.4 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 1.5.*

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

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody odwadniania wykopów, pod następującymi warunkami:

- projekt odwodnienia musi uzyskać akceptację Inżyniera,
- odwodnienie wykopów musi doprowadzić do obniżenia aktualnego zwierciadła wody gruntowej, poniżej dna wykopu, tak aby zagęszczanie warstw podsypki, zasypki i obsypki dla kanalizacji oraz wykonanie płyt fundamentowych pod pompownie i montaż pompowni, odbywały się w warunkach wykopu suchego,
- odwodnienie wykopów musi zapewnić swobodny dostęp do dna wykopu gdzie będą montowane rurociągi, armatura i studzienki,
- odwodnienie wykopów nie może doprowadzić do naruszenia stateczności pobliskich, istniejących budowli,
- odwodnienie wykopów nie może doprowadzić do trwałego naruszenia stosunków gruntowo - wodnych w zasięgu oddziaływania tego odwodnienia.

Dopuszcza się wszelkiego rodzaju skuteczne metody zasilania pomp, wypompowujących wodę z wykopów pod następującymi warunkami:

- projekt zasilania musi uzyskać akceptację Inżyniera,
- projekt zasilania musi zostać uzgodniony przez Wykonawcę Robót, z Zakładem Energetycznym, o ile pobór mocy nastąpi z istniejącej sieci energetycznej,
- zasilanie pomp musi spełniać wszystkie wymogi BHP,
- nie może być przerw w dostawie energii.

1.5 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 1.4.*

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 2.*

Zastosowane materiały muszą uzyskać akceptację Inżyniera.

Zgodnie z Dokumentacją Projektową zalecaną metodą odwodnienia jest zastosowanie igłofiltrów.

2.2 Igłofiltry

2.2.1 Rury igłofiltrów i armatura

- średnice powinny być dobrane do przepływów zakładanych,
- końce rur wplukiwanych powinny być zakończone filtrem,
- woda podawana przy pomocy węża wplukującego,
- nad poziomem gruntu igłofiltry łączone z kolektorem, w króćcach kolektora uszczelnione uszczelką np. typu O-ring,
- ciąg kolektorów jest łączony ze sobą z wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowej.

2.2.2 Wplukiwanie rur igłofiltrów

- igłofiltry instaluje się zwykle co 1m w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie,

- w zależności od warunków terenowych i wymagań koniec igłofiltru znajduje się zwykle na głębokości $(4 \div 6)$ m,
- z uwagi na kształt tworzonego leja depresyjnego, koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok. $(1 \div 2)$ m. poniżej oczekiwanej głębokości do której powinien zostać obniżony poziom wody.

2.2.3 Obsypkę filtracyjną wykonuje się:

- w gruntach przewarstwionych (posiadających warstwy nieprzepuszczalne) na taką wysokość, aby obsypka połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak na całej wysokości wplukania igłofiltru,
- w gruntach jednorodnych, pylastych na wysokość ca 0,5m nad górną krawędź filtru (praktycznie 2 wiadra obsypki),
- uziarnienie obsypki filtracyjnej dobiera się odpowiednio do gruntu, w którym posadowiony będzie filtr, stosując zasadę według której wielkość ziarn obsypki powinna być $(5 \div 10)$ razy większa od średniej grubości ziarn gruntu.

2.2.4 Agregat pompowy

- agregat posiada pompę lub pompy umożliwiające wytwarzanie podciśnienia w instalacji. Uzyskiwane podciśnienie, przy zachowaniu szczelności w instalacji umożliwia pobór wody z gruntu. Pobrana woda jest wydalana przez agregat i kierowana przez rurociąg lub wąż zrzutowy,
- pompy oparte na pompie samozasysającej, która współpracuje z pompą podciśnieniową.

2.3 Inne metody odwodnienia

Dopuszcza się inne metody odwodnienia, pod warunkiem zaakceptowania ich przez Inżyniera. W przypadku zastosowania przez Wykonawcę innej niż zalecana technologii odwodnienia wszystkie dodatkowe koszty z tym związane pokrywa Wykonawca.

Zmiana technologii odwodnienia nie może prowadzić do zniszczenia jakichkolwiek obiektów znajdujących się w pobliżu Terenu Budowy. W przypadku gdyby takie zniszczenia miały miejsce, za wszystkie skutki zniszczeń odpowiedzialność zarówno prawną jak i finansową ponosi Wykonawca.

2.4 Wymagania dotyczące transportu, odbioru i składowania materiałów

2.4.1 Transport materiałów

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego transportu, który nie powoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Przewożone materiały powinny być zabezpieczone przed ich przemieszczaniem i układane zgodnie z warunkami transportu wydanymi przez ich wytwórcę. Sprzęt używany do rozładunku powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

2.4.2 Składowanie materiałów

Składowanie elementów odwodnienia powinno się odbywać na wydzielonym miejscu, na terenie budowy, zgodnie z warunkami podanymi w Dokumentacji Technicznej - Ruchowej wszelkich urządzeń zastosowanych dla tego odwodnienia oraz zgodnie z wytycznymi podanymi w polskiej normie PN-B-10736:1999. Wszystkie elementy i akcesoria odwodnienia, należy składować oddzielnie.

Elementy z silnikami elektrycznymi powinny być składowane w wydzielonych pomieszczeniach zamkniętych i powinny być zabezpieczone przed zapiaszczeniem lub ich mechanicznym uszkodzeniem oraz z dala od środków i warunków powodujących korozję.

3 SPRZĘT

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 3.*

Wykonawca przystępujący do wykonania Robót odwodnieniowych powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- do usuwania wody z wykopu tj. pompy odwadniające,
- agregatu prądotwórczego zasilającego pompy odwadniające,
- zestaw igłofiltrów z agregatem pompowym,
- pompy zatapialne,
- przewody parcie do odprowadzenia wody z wykopów.

Wymagany sprzęt będzie uzależniony od zastosowanych przez Wykonawcę metod odwodnienia.

Wydajność pomp i wysokość podnoszenia muszą zapewniać całkowite usunięcie wody z wykopu. Parametry te Wykonawca powinien dobrać na podstawie projektu odwodnienia. Zastosowane pompy powinny być odporne na dużą ścieralność, bowiem woda pompowana z wykopu będzie zawierała znaczne ilości drobnych cząstek piasku.

Pompy należy przechowywać w magazynie zamkniętym, zgodnie z wytycznymi ich Producenta.

4 TRANSPORT

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 4.*

Na okres budowy Wykonawca winien opracować projekt organizacji ruchu kołowego we własnym zakresie i uzgodnić go z odpowiednimi organami.

Transport urządzeń i materiałów niezbędnych dla wykonania odwodnienia wykopów na czas budowy, może być wykonany dowolnymi środkami transportu, dopuszczonymi do poruszania się po drogach publicznych, zaakceptowanymi przez Inżyniera.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 5.*

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji Program Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty związane z wykonywaniem odwodnienia. Program powinien być sporządzony przez Wykonawcę zgodnie z odpowiednimi normami i zawierać wszystkie niezbędne elementy Robót związane z wykonaniem zakresu Robót zawartych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Realizacja odwodnienia wykopów powinna być realizowana jednocześnie z wykonaniem Robót ziemnych opisanych w ST-01.03.

Wymagania przy wykonaniu odwodnienia poziomego, liniowego, wykopów zostały opisane w Polskiej Normie PN-B-10736.

Wykonawca robót powinien przedstawić Inżynierowi do akceptacji odpowiednie atesty w zakresie BHP i dopuszczenia do stosowania w budownictwie, wszystkich użytych urządzeń i materiałów.

Sporządzenie i uzgodnienie projektów związanych z odwodnieniem wykopów, jeśli będzie konieczne do wykonania, leży po stronie Wykonawcy zarówno pod względem wykonania jak i kosztów.

5.2 Odprowadzenie wody z wykopów

Wodę należy odprowadzić rurociągami poza obrys wykopu, w takie miejsce, którego lokalizacja nie będzie miała wpływu na ilość wód gruntowych w rejonie wykopu.

Rzędna odprowadzenia wody do rowu lub cieku powinna być wyższa od najwyższej wody w tym odbiorniku. Jeżeli wymagane będzie pozwolenie wodno-prawne na odprowadzenie wód wykonanie jego będzie po stronie Wykonawcy.

Wody odpompowywanej nie powinno się odprowadzać do kanału już wykonanego, bowiem grozi to zamuleniem kanału.

Rurociągi należy ułożyć tymczasowo na powierzchni terenu i nie powinny one utrudniać dotychczasowego sposobu użytkowania tego terenu (np. nie powinny być układane w poprzek dróg).

5.3 Odwodnienie pasa Robót ziemnych

W występujących gruntach nawodnionych wymagana jest budowa elementów systemów odwadniających, które zostały opisane poniżej. Niezależnie od tego Wykonawca powinien wykonać urządzenia, które zapewnią odprowadzenie wód opadowych i gruntowych przesiakających z opadów, tak aby zabezpieczyć grunty przed przewilgoceniem i nawodnieniem.

Wykonawca ma obowiązek takiego wykonania wykopów, aby powierzchniom gruntu wokół wykopu nadawać w całym okresie trwania robót spadki, zapewniające prawidłowe odwodnienie. Ponadto rolę ograniczającą napływ wód deszczowych do wykopu będą spełniać górne, szczelne powierzchnie umocnień.

Jeżeli wskutek zaniedbania Wykonawcy, grunty w wykopie ulegną nawodnieniu, które spowoduje ich nieprzydatność do celów posadowienia rurociągów, studzienek kanalizacyjnych, pompowni, Wykonawca ma obowiązek usunięcia tych gruntów i zastąpienia ich gruntami przydatnymi na własny koszt bez jakichkolwiek dodatkowych opłat ze strony Zamawiającego za te czynności, jak również za dowieziony grunt.

Odprowadzenie wód do istniejących cieków naturalnych, rowów lub urządzeń odwadniających musi być poprzedzone uzgodnieniem z odpowiednimi instytucjami, co leży po stronie Wykonawcy.

Rurociągi należy bezwzględnie układać w wykopach odwodnionych, bowiem nawodnienie wykopu uniemożliwi uzyskanie prawidłowego stopnia zagęszczenia podsypki.

Zakres robót odwadniających należy dostosować do rzeczywistych warunków gruntowo wodnych w trakcie wykonywania Robót.

5.4 Odwodnienie igłofiltrami

Przy odwodnieniu poprzez depresję statycznego poziomu zwierciadła wody gruntowej należy zastosować typowe zestawy igłofiltrów o głębokości do $(5 \div 6)$ m. Z uwagi na kształt tworzonego leja depresyjnego, koniec igłofiltru powinien być umieszczony ok. $(1 \div 2)$ m. poniżej oczekiwanej głębokości do której powinien zostać obniżony poziom wody. Montaż igłofiltrów przewiduje się za pomocą wplukiwanej rury obsadowej o śr. ok. 0,14m. Końce igłofiltrów wplukiwanych powinny być zakończone filtrem, wodę podawać należy przy pomocy węża wplukującego. Rozstaw igłofiltrów, ilość rzędów powinny zostać ustalone przez Wykonawcę w zależności od rzeczywistego poziomu wody gruntowej.

Igłofiltry instaluje się w uprzednio wyznaczonej linii, zwracając uwagę, aby wszystkie filtry określonego ciągu igłofiltrów (podłączonego do jednej pompy) znajdowały się na jednym poziomie.

Nad poziomem gruntu igłofiltry łączone z kolektorem, w króćcach kolektora powinny być uszczelnione uszczelką np. typu O-ring. Ciąg kolektorów łączy się ze sobą z wykorzystaniem dodatkowych elementów instalacji takich jak łuki, łączniki i rury przelotowe.

W gruntach przewarstwionych (warstwy nieprzepuszczalne) obsypkę należy stosować na taką wysokość, aby połączyła wszystkie warstwy odwadnianego gruntu, najczęściej jednak stosuje się obsypkę na całej wysokości wplukania igłofiltru. W gruntach jednorodnych, pylastych obsypkę stosuje się na wysokości 0,5m nad górną krawędź filtru. Uziarnienie obsypki filtracyjnej dobiera się odpowiednio do gruntu, w którym posadowiony będzie filtr, stosując zasadę według której wielkość ziarn obsypki powinna być

$(5 \div 10)$ razy większa od średniej grubości ziaren gruntu.

Agregat powinien posiadać pompę lub pompy umożliwiające wytwarzanie podciśnienia w instalacji. Uzyskiwane podciśnienie, przy zachowaniu szczelności w instalacji umożliwia pobór wody z gruntu. Pobrana woda powinna być wydalana przez agregat i kierowana przez rurociąg lub wąż zrzutowy do odbiornika.

Po zainstalowaniu pierwszego igłofiltru należy przeprowadzić próbę pompowania w czasie 6 godzin za pomocą pompy przeponowej celem ustalenia stałego wydatku wody i prawidłowości wykonania obsypki filtracyjnej. Przyjmuje się, że do wypłukiwania igłofiltrów będzie wykorzystywana woda z sieci wodociągowej przy pomocy stojaka hydrantowego z wodomierzem.

5.5 Szczególne warunki bezpieczeństwa pracy

Przy realizacji zasilania pomp odwadniających z istniejących linii energetycznych należy przestrzegać odpowiednich norm dotyczących wykonania i eksploatacji linii wysokiego napięcia. Natomiast przy realizacji zasilania z agregatu prądotwórczego należy dodatkowo przestrzegać wytycznych podanych przez producenta agregatu.

W realizacji odwodnienia należy stosować obowiązujące przepisy BHP oraz podane w instrukcjach obsługi pomp i agregatu prądotwórczego.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 6.*

Wykonawca jest zobowiązany do stałej i systematycznej kontroli prowadzonych robót w zakresie i z częstotliwością określoną w niniejszej ST i zaakceptowaną przez Inżyniera. W szczególności kontrola powinna obejmować sprawdzenie:

- głębokości założenia filtrów, igłofiltrów
- wpływu odwodnienia na grunt i pobliskie budowle,
- skuteczności odwodnienia wykopu,
- sposobu odprowadzenia wody z wykopu.

Badanie i pomiary wykonanych elementów odwodnienia wykopów należy przeprowadzić wg polskiej normy PN-B-10736:1999.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 7.*

Roboty w zakresie wykonania odwodnienia realizowane w ramach niniejszego Kontraktu nie będą rozliczane na podstawie obmiaru.

Dla Robót w zakresie wykonania odwodnienia nie wprowadzono w Kontrakcie odrębnej jednostki obmiarowej.

Żadna z części Robót w zakresie wykonania odwodnienia nie będzie płatna stosownie do ilości wykonanej pracy.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 8.*

Odwodnienie nie podlega odrębnemu rozliczeniu.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

Ogólne wymagania dotyczące płatności podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 9.*

Nie będą realizowane odrębnie jakiegokolwiek płatności za Roboty w zakresie odwodnienia. Cena składowa wykonania odwodnienia winna być zawarta w scalonych cenach jednostkowych wykonania odpowiednio obiektów:

- sieci kanalizacyjnej grawitacyjnej (w tym uzbrojenia i przyłączy)
- sieci kanalizacji ciśnieniowej (w tym uzbrojenia i przyłączy),
- pompowni przydomowych,
- pompowni sieciowych,
- przewodów tłocznych (w tym uzbrojenia),
- przebudowy sieci wodociągowej,
- przebudowy sieci gazowej,

Pozzczególne pozycje Przedmiaru Robót są pozycjami scalonymi i obejmują wszystkie koszty związane z prawidłowym wykonaniem Robót określonych w danej pozycji Przedmiaru i w związku z tym obejmują również cenę składową wykonania Robót odwodnieniowych, z uwzględnieniem, że cena składowa Robót ziemnych zawiera między innymi następujące ceny składowe:

- wykonania projektów odwodnienia (oraz wszystkie niezbędne pozwolenia i uzgodnienia jeśli będą konieczne);
- robót ziemnych związanych z wykonaniem odwodnienia,
- robót montażowych związanych z wykonaniem odwodnienia,
- pracą pomp elektrycznych przy odwodnieniu,
- pracą agregatu prądotwórczego,
- odprowadzenia wody z odwodnienia do miejsca zrzutu wody odwodnieniowej;
- demontażu odwodnienia.

10 PPRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
2. PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne budowlane. Wymagania ogólne.
3. PN-88/B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
4. PN-86/B-02480 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
5. PN-S-02205 /1998 Drogi samochodowe. Roboty ziemne. Wymagania i badania.
6. PN-EN1610:2002+Ap1:2007 Budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45232440-8

IV. Roboty budowlane kanałów grawitacyjnych

Spis treści

1	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4	Podstawowe określenia	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2	MATERIAŁY	4
2.1	Wymagania ogólne	4
2.2	Materiały do budowy przewodów.....	5
2.2.1	Ocieplenie rurociągu	5
2.2.2	Rury osłonowe.....	5
2.3	Studzienki kanalizacyjne	5
2.3.1	Studzienki z tworzyw sztucznych.....	6
2.3.2	Studzienki betonowe	6
2.3.3	Przejście rurociągu przez ścianę studzienki.....	6
2.3.4	Włazy kanałowe	7
2.3.5	Stopnie złazowe.....	7
2.4	Przechowywanie i składowanie materiałów	7
2.4.1	Rury z tworzyw termoplastycznych	7
2.4.2	Uzbrojenie, kształtki i armatura.....	7
2.4.3	Kręgi betonowe i żelbetowe	8
2.4.4	Uszczelki, kleje oraz środki do czyszczenia i odtłuszczania	8
3	SPRZĘT	8
3.1	Wymagania ogólne	8
3.2	Roboty związane.....	8
4	TRANSPORT	8
4.1	Wymagania ogólne.	8
4.2	Środki transportu:	8
4.2.1	Przewody z tworzyw termoplastycznych.....	8
4.2.2	Kształtki i armatura	9
4.2.3	Kręgi betonowe i żelbetowe	9
5	WYKONANIE ROBÓT	9
5.1	Wymagania ogólne	9
5.2	Roboty przygotowawcze i roboty ziemne.....	9
5.2.1	Wytyczenie robót	9
5.2.2	Sprawdzenie zagęszczenia gruntów.....	9
5.3	Roboty montażowe	9
5.3.1	Ogólne warunki układania (montażu) przewodów	9
5.3.2	Układanie i montaż przewodów z rur kielichowych z PVC i PP.....	10
5.4	Wykonanie robót metodą bezwykopową	11
5.4.1	Warunki ogólne	11
5.4.2	Przeciąganie rurociągów w rurach osłonowych.....	11
5.5	Studzienki kanalizacyjne	11
5.5.1	Studnie betonowe	11
5.5.2	Studnie z PP i PE.....	12
5.6	Kolizje z istniejącym uzbrojeniem.....	12
5.7	Odbiory techniczne przewodów.....	12
5.7.1	Próba szczelności przewodów	12
5.7.1.1	Próba szczelności przewodów bezciśnieniowych	12
5.7.2	Szczelność odcinka na eksfiltrację	13
5.7.3	Szczelność odcinka na infiltrację.....	14
5.8	Zabezpieczenia antykorozyjne	14
5.9	Wymagania kwalifikacyjne, warunki BHP i przeciwpożarowe	14
5.9.1	Wymagania kwalifikacyjne	14
5.9.2	Warunki BHP i przeciwpożarowe	14
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	14
7	OBMIAR ROBÓT	15
8	ODBIÓR ROBÓT.....	15
8.1	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	15
8.2	Odbiór końcowy	15
8.3	Wymagane dokumenty	15
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	16
9.1	Wymagania ogólne	16
9.2	Cena jednostki obmiarowej.....	16
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	16
10.1	Polskie Normy i Branżowe Normy	16
10.2	Akty Prawne	18
10.3	Inne wytyczne i zalecenia	18

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót budowlanych związanych z budową kanałów sanitarnych grawitacyjnych z przyłączami, objętych „Budową kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach”

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą robót związanych z:

- budowę kanału sanitarnego grawitacyjnego z przyłączami,

Zakres budowy:

- budowa kanału sanitarnego grawitacyjnego $\varnothing$ 200 / $\varnothing$ 250 mm o łącznej długości $\Sigma L = 260,5$, w tym:
 - z rur PVC-U Litych o SN8; $\varnothing_z$ 200 mm $L = 185,0$ m,
 - z rur PVC-U Litych o SN8; $\varnothing_z$ 250 mm $L = 10,5$ m,
 - z rur CFW-GRP o SN=640000N/m², $\varnothing_z$ 272 mm; przewiertowych – Przewiert Nr 2 $L = 65,0$ m,
- budowa przyłączy z rur PVC-U, SN 8, $\varnothing_z$ 160 mm, o łącznej długości $\Sigma L = 19,5$ mb, ilość szt. 6
- montaż studni rewizyjnych $\varnothing$ 1200 mm betonowych - ilość sztuk – 6,
- montaż studni rewizyjnych $\varnothing$ 1000 mm betonowych, - ilość sztuk – 4,
- montaż studni przyłączeniowo-inspekcyjnych $\varnothing$ 425 mm (PP/PVC), - ilość sztuk – 5,
- montaż rur osłonowych:
 - PRZEWIERT Nr 1 – przekroczenie projektowanym kanałem sanitarnym ul. Wiejskiej metodą przewiertu sterowanego, rurą ochronną stalową 406,4 x 5,0 mm, o długości $L = 10,5$ m,
- budowa studni włączeniowej $\varnothing$ 1200 mm betonowej na czynnym kanale sanitarnym w ul. Wiejskiej;

Szczegółowy zakres robót budowlano-montażowych zamieszczono w Przedmiarze robót.

W zakres robót ujętych w niniejszej specyfikacji wchodzi:

- montaż kanałów sanitarnych,
- montaż przyłączy kanalizacyjnych,
- montaż studni,
- montaż kształtek: trójniki, łuki, kolana itp.,
- wykonanie przewiertu w rurze ochronnej stalowej,
- wykonanie przewiertu rurą przewodową CFW-GRP,
- wykonanie prób szczelności,
- montaż rur ochronnych.

1.4 Podstawowe określenia

Określenia podane w niniejszej Specyfikacji Technicznej są zgodne z obowiązującymi Polskimi Normami oraz z Normami Europejskimi.

- **Sieć wodociągowa** – sieć przewodów i urządzeń służących do rozprowadzania wody uzdatnionej do celów bytowo – gospodarczych i przeciwpożarowych, na obszarze jednostki osadniczej.
- **System kanalizacji sanitarnej** – sieć przewodów, urządzeń i obiektów pomocniczych, które służą do odprowadzania ścieków bytowo-gospodarczych i przemysłowych od użytkowników do oczyszczalni lub innego miejsca ich utylizacji.
- **Układ grawitacyjny** – system kanalizacyjny, w którym przepływ odbywa się dzięki sile ciężkości i w którym kanały są zwykle częściowo wypełnione.
- **Układ grawitacyjno-tłoczny** – ścieki układem kanałów dopływają grawitacyjnie do pompowni, skąd przetłaczane są do oczyszczalni, odbiornika lub innego układu grawitacyjnego.
- **Średnica zewnętrzna OD** – wartość średnia średnicy zewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym. Dla rur zewnętrznie profilowanych, średnica zewnętrzna jest maksymalną średnicą widoczną w przekroju poprzecznym.
- **Średnica wewnętrzna ID** – wartość średnia średnicy wewnętrznej trzonu rury w dowolnym przekroju poprzecznym.
- **PVC-U** – polichlorek winylu nieplastifikowany (dalej oznaczony również jako PVC).
- **PE** – polietylen.
- **PP** – polipropylen.
- **Bazalt** – materiał przetwarzany z naturalnej skały wulkanicznej
- **SN** – nominalna sztywność obwodowa (pierścieniowa) (kN/m²).
- **PN** – ciśnienie nominalne (bar).
- **SDR** – znormalizowany współczynnik wymiarów.
- **Przewód wodociągowy** – przewód zazwyczaj podziemny, służący do doprowadzania wody uzdatnionej do odbiorców.
- **Kanał** – przewód lub inna konstrukcja, zazwyczaj podziemna, zaprojektowana w celu odprowadzania ścieków z więcej niż jednego źródła.

- **Przylącze (Przewód odpływowy)** – przewód, zazwyczaj podziemny, przeznaczony do odprowadzania ścieków z ich źródła do kanału.
- **Przewód tłoczny** – rurociąg, przez który są tłoczone ścieki do oczyszczalni, odbiornika lub innego układu.
- **Studzienka** - budowla umożliwiająca dojście do urządzeń podziemnych.
- **Studzienka kaskadowa** – studzienka z połączeniem wykonanym w formie pionowego przewodu (kaskady), którego wylot znajduje się przy dnie studzienki lub tuż nad nim, stosowana dla włączenia do studzienki przewodów kanalizacyjnych położonych na wyższym poziomie niż kanał odprowadzający ścieki ze studzienki.
- **Studzienka niewłazowa** – studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiająca tylko dostęp do wnętrza przewodu z powierzchni terenu, nie przystosowana do wejścia człowieka.
- **Studzienka włazowa** - studzienka ze zdejmowaną pokrywą, zlokalizowana na przewodzie kanalizacyjnym, umożliwiająca dostęp do wnętrza człowiekowi.
- **Studzienka przelotowa** – studzienka kanalizacyjna zlokalizowana na załamaniach osi kanału w planie, na załamaniach spadku kanału oraz na odcinkach prostych.
- **Studzienka połączeniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do łączenia co najmniej dwóch kanałów dopływowych w jeden kanał odpływowy.
- **Studzienka rozgałęzieniowa** – studzienka kanalizacyjna przeznaczona do rozdziału ścieków z jednego kanału na co najmniej dwa kanały odpływowe.
- **Studzienka bezwłazowa (ślepa)** – studzienka przykryta stropem bez otworu włazowego, spełniająca funkcje studzienki połączeniowej lub rozgałęzieniowej.
- **Studzienka monolityczna** – studzienka, której co najmniej komora robocza jest wykonana w konstrukcji monolitycznej.
- **Studzienka prefabrykowana** – studzienka, której co najmniej zasadnicza część komory roboczej i komin włazowy są wykonane z prefabrykatów.
- **Kineta** – wyprofilowane koryto w dnie studzienki, przeznaczone do przepływu ścieków.
- **Spocznik** – część dna studzienki między kinetą a ścianą komory roboczej.
- **Komora robocza** – część studzienki, przeznaczona do wykonywania czynności eksploatacyjnych.
- **Komin włazowy** – szyb łączący komorę roboczą z powierzchnią terenu, przeznaczony do wchodzenia obsługi.
- **Właz kanałowy** - zwieńczenie studzienki lub innej przestrzeni, składające się z korpusu i pokrywy.
- **Korpus** – część skrzynki wpustu lub włazu kanałowego, stanowiąca obudowę i podparcie pokrywy, montowana w miejscu zabudowy.
- **Pokrywa** – część ruchoma względnie części ruchome włazu kanałowego, służące do zamykania otworów studzienek.
- **Otwory wentylacyjne** – otwory w pokrywach włazów kanałowych, spełniające funkcje wentylacyjne.
- **Pluczka kanałowa** – obiekt na kanale, instalowany w wyższych punktach sieci kanalizacyjnej, przeznaczony do gromadzenia wody (ścieków), przeznaczonej do przepłukiwania kanałów niżej położonych.
- **Eksfiltracja** – wyciek ścieków z systemu kanalizacyjnego do otaczającego gruntu.
- **Infiltracja** – przedostawanie się wody gruntowej do systemu kanalizacyjnego.
- **Woda przepadkowa** – nieprzewidywany, niepożądany przepływ w systemie kanalizacyjnym.
- **Spadek** – stosunek długości pionowego rzutu do długości poziomego rzutu przewodu.
- **Samooczyszczanie** – zdolność przepływu w przewodzie kanalizacyjnym do przemieszczania części stałych, które w przeciwnym razie mogłyby się trwale osadzić w rurociągu.
- **Odbiór techniczny częściowy** – odbiór techniczny poszczególnych faz robót podlegających zakryciu, a mianowicie: podłoża wzmocnionego, odcinka przewodu i studzienek, próby szczelności przewodu i studzienek na eksfiltrację oraz infiltrację (w gruntach nawodnionych przy nie stosowaniu stałego obniżenia lub odcięcia wód gruntowych).
- **Odbiór techniczny końcowy** – odbiór techniczny całkowitego przewodu po zakończeniu jego budowy a przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może być on wcześniej oddany do eksploatacji.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *Specyfikacji Technicznej I. Wymagania Ogólne pkt. 1.5.*

2 MATERIAŁY

2.1 Wymagania ogólne

Ogólne wymagania dotyczące stosowania materiałów podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 2.*

Wyroby budowlane przeznaczone do wbudowania będą spełniały wymagania techniczne zawarte w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót Budowlanych oraz wymagania formalne zawarte w ustawie o wyrobach budowlanych Dz. U. 2004r nr 92 poz.881 z dnia 16.04.2004r.

- Materiały użyte do budowy powinny być wyłącznie nowe i nieuszkodzone. Powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym umownym warunkom.
- Materiały przeznaczone do wbudowania muszą być zgodne z parametrami materiałów określonymi w Specyfikacji Technicznej Wykonania i Odbioru Robót.
- Wyroby budowlane muszą posiadać aprobaty techniczne wydane przez jednostkę upoważnioną do udzielania aprobat technicznych.
- Przed wbudowaniem materiały muszą być zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.
- Rury i armatura muszą posiadać aktualną aprobatę techniczną, deklarację zgodności z aprobatą i atest higieniczny.
- Kręgi betonowe i płyty żelbetowe muszą posiadać deklarację zgodności z normą i certyfikat na znak bezpieczeństwa „B”.
- Włazy żeliwne, stopnie włazowe, cegła muszą posiadać deklarację zgodności z normą.

2.2 Materiały do budowy przewodów

Zamawiający przewiduje użycie niżej wymienionych materiałów:

- rury i kształtki kanalizacyjne PVC ze ścianką litą min. SN 8,
- rury i kształtki z CFW-GRP SN = 640 000 N/m²,
- rury ochronne stalowe 406,4 x 5,0 mm,
- płozy (ślizgi) dystansowe do przeciągania rur przewodowych w rurach osłonowych – z PEHD i stali nierdzewnej,
- manszety elastomerowe EPDM do uszczelnienia przestrzeni pomiędzy rurą przewodową a osłonową, z opaskami zaciskowymi ze stali nierdzewnej o odpowiedniej średnicy,
- pianka poliuretanowa,
- łączniki adaptacyjne do łączenia bosych końców rur kanalizacyjnych z PEHD i stali kwasoodpornej o szczelności min. 1 bar,
- elektrody stalowe do spawania rur ochronnych stalowych,
- materiały do przeprowadzania prób szczelności.

Rury do budowy kanałów grawitacyjnych:

- do budowy zewnętrznej kanalizacji sanitarnej należy stosować cały system rur i kształtek z PVC-U do kanalizacji, o połączeniach kielichowych łączonych na uszczelkę gumową (EPDM/TPE), o powierzchni gładkiej, o jednorodnej (litej) strukturze ścianki rur i kształtek, o sztywności obwodowej nominalnej SN min. 8 kN/m², SDR 34 o średnicy 160/200/250 mm. Nie dopuszcza się stosowania rur ze spienionego PVC.

System musi obejmować kształtki przejściowe do połączeń z rurami innych systemów; System rur z PVC musi spełniać wymagania normy PN-EN 1401:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.

- rury GRP wykonane z odlewanych odśrodkowo żywic poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) składające się z żywicy poliestrowych, włókna szklanego i materiałów wzmocniających. Przewierć rurą przewodową na kanalizacji grawitacyjnej.

2.2.1 Ocieplenie rurociągu

W przypadku konieczności wypłyenia przewodów należy wykonać ocieplenie rurociągu poprzez umieszczenie rury przewodowej w stalowej rurze osłonowej z zastosowaniem ślizgów z PEHD o odpowiedniej wysokości, a przestrzeń pomiędzy rurą osłonową i przewodową szczelnie wypełnić pianką poliuretanową.

2.2.2 Rury osłonowe

W miejscu skrzyżowań kablami elektrycznymi i telekomunikacyjnymi należy istniejące uzbrojenie zabezpieczyć przez założenie rur osłonowych dwudzielnych z PEHD typu Arot – A110PS:

- dla kabli elektrycznych - kolor czerwonym,
- dla kabli telekomunikacyjnych - kolor pomarańczowym,

2.3 Studzienki kanalizacyjne

Zamawiający przewiduje użycie niżej wymienionych materiałów:

- kręgi betonowe z dnem (Ø1200 mm, Ø1000 mm), monolityczny odlew z betonu klasy min. C35/45 łączone na uszczelki,
- kręgi betonowe (Ø1200 mm i Ø1000 mm), z betonu klasy min. C35/45 łączone na uszczelki (typu BS) z wbudowanymi stopniami żłazowymi i przejściami szczelnymi (studzienki kanalizacyjne),
- płyty żelbetowe nastudzienne,
- konusy,
- pierścienie wyrównawcze betonowe,
- przejścia szczelne systemowe oraz przejścia szczelne o szczelności do 0,25 MPa wykonane z dwóch płyt dociskowych ze stali austenitycznej 0H18N9 oraz elastomeru EPDM,
- studzienki tworzywowe (PP) DN 425 mm z kinetą, trzonem z rury karbowanej, łączone na uszczelki,
- właz kanałowy DN600 mm, z żeliwa szarego i betonu klasy D400, okrągły, bez wentylacji, z wkładką tłumiącą w pokrywie, wysokość ramy 140 mm,
- właz kanałowy, z żeliwa szarego i betonu klasy D400, okrągły,
- właz kanałowy, z żeliwa szarego i betonu klasy C250, okrągły,
- beton C35/45,
- piasek,
- abizol 2R+P,
- dysperbit,
- papa asfaltowa,
- lepik,

Studzienki kanalizacyjne muszą odpowiadać normie [7]. Studzienki kanalizacyjne powinny być wykonane z materiałów trwałych. Zaleca się następujące materiały:

- kręgi betonowe i żelbetowe z betonu klasy co najmniej min. C35/45, łączone na uszczelki, przy czym dolna część komory roboczej (o wysokości minimum 1,0 m) wraz z kinetami musi być jednolitym elementem prefabrykowanym, monolitycznym,

W przypadku ścieków agresywnych powinny być stosowane odpowiednie materiały chemoodporne lub izolacyjne. Wymagania ogólne dotyczące poszczególnych elementów zawiera norma [1].

2.3.1 Studzienki z tworzyw sztucznych

Studzienki kanalizacyjne

Studzienki kanalizacyjne tzw. systemowe z tworzywa sztucznego o średnicy wewnętrznej rury trzonowej Ø425 mm, o głębokości zgodnie z dokumentacją projektową, z wyprofilowanymi kinetami z PP lub PE, z trzonową rurą karbowaną z PP, z rurą teleskopową z PVC, z profilowanym pierścieniem uszczelniającym i pokrywą żeliwną dla rury teleskopowej ciężkiego D 400 (40 T) na terenach utwardzonych wraz płytami (stożkami) odciążającymi na sieci kanalizacyjnej lub B125 (12,5T) na terenach nieutwardzonych i rolnych.

Na zewnątrz studzienek, w których różnice pomiędzy wlotem, a wylotem kanału (dnem studzienki) wynoszą 0,6 m i więcej należy wykonać kaskady z rur PVC o Ø160 mm.

Ponadto studnie powinny posiadać następujące cechy:

- zgodne z normą PN-EN 476:2000 (niewłazowe),
- kinety i rury trzonowe powinny spełniać wymagania normy PN-EN 13598-2:2009,
- rura trzonowa karbowana o sztywności obwodowej $SN \geq 4 \text{ KN/m}^2$,
- w przypadku studni Ø425 światło studzienki na całej wysokości studzienki nie powinno być mniejsze niż 400 mm (otwór wjazdu, rury teleskopowej).

2.3.2 Studzienki betonowe

Dno studzienki

Dno studzienki powinno stanowić monolityczny odlew z gotową kinetą z betonu szczelnego klasy min. C35/45 o wodoszczelności W12, nasiąkliwości $\leq 4 \%$ i mrozoodporności F-150 łączony z kręgami za pomocą uszczelki, kineta dostosowana do średnicy kanałów dopływowych i odpływowych oraz kąta ich włączenia, a także z wbudowanymi króćcami przyłączeniowymi. Wysokość kinety w stosunku do średnicy rury:

- 1/1 – dla średnic do 300 mm,
- 3/4 – dla średnic powyżej 300 mm,
- 1/2 – dla średnic powyżej 500 mm.

W przypadku występowania agresywnych wód gruntowych, zewnętrzna powierzchnia dna studzienki betonowej i żelbetowej powinna być odpowiednio zabezpieczona izolacją, jednolitą z izolacją zewnętrzną pionowych ścian studzienki.

Kręgi

Kręgi z betonu szczelnego klasy min. C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwości $< 6 \%$ i mrozoodporności F-150, łączone na uszczelki.

Powierzchnie kręgów powinny być gładkie, jednolite, bez rys, pęknięć, ubytków i rozwarstwień. Wtrącenia ciał obcych, widoczne na powierzchni wyrobu, np. drewno, odłamki cegły itp. należy traktować jako ubytki betonu o rozmiarach tych wtrąceń. Naddatki betonu na powierzchniach roboczych elementów złącza są niedopuszczalne i powinny być przez producenta usunięte. Wytrzymałość betonu na ściskanie dla kręgów, przeznaczonych do transportu zewnętrznego, powinna wynosić co najmniej 0,7 wytrzymałości gwarantowanej (klasy betonu). Na powierzchni każdego kręgu powinien znajdować się trwały napis zawierający co najmniej następujące dane: symbol grupy, symbol typu, symbol gatunku, średnicę i wysokość kręgu, znak lub skrótową nazwę wytwórni, datę produkcji.

Złącza prefabrykatów betonowych i żelbetowych, łączonych na uszczelkę, powinny być zaspoinowane i zatarte zaprawą cementową na gładko. W przypadku występowania agresywnych wód gruntowych zewnętrzna powierzchnia ścian takiego zbiornika powinna być odpowiednio zabezpieczona a zabezpieczenie powinno stanowić szczelną, jednolitą powłokę trwale przylegającą do ścian, sięgającą 0,5 m ponad najwyższy, przewidziany w dokumentacji, poziom wody gruntowej i jednocześnie 0,5 m ponad poziom spiętrzonych wód i ścieków.

Zwieńczenie studni

- Konusy (zwężki) – prefabrykat betonowy z betonu szczelnego klasy min. C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwości $< 6 \%$ i mrozoodporności F-150, łączony z kręgami za pomocą uszczelki.
- Płyty pokrywowe – stosować jedynie poza jezdniami dróg publicznych – prefabrykat betonowy z betonu klasy min. C35/45 o wodoszczelności W8, nasiąkliwości $< 6 \%$ i mrozoodporności F-150, łączony z kręgami za pomocą uszczelki.
- Zwieńczenia studni – włazy żeliwne klasy D400 z wypełnieniem betonowym, z wkładką wygłuszającą, z szerokim pierścieniem żeliwnym, wykonane zgodnie z normą PN-EN 124:2000 (w celu ujednolicenia stosowanych materiałów proponujemy stosować włazy bez wentylacji).

2.3.3 Przejście rurociągu przez ścianę studzienki

Przejście rurociągu przez ścianę studzienki powinno być na tyle elastyczne, aby nierównomierność osiadania studzienki i rurociągu nie miała wpływu na uszkodzenia i szczelność konstrukcji. Przejście powinno być szczelne w stopniu uniemożliwiającym infiltrację wody gruntowej i eksfiltrację ścieków. Dla studzienki betonowej i żelbetowej przejścia kanałów wykonać za pomocą odpowiednich kształtek przejściowych z uszczelką elastomerową, zamontowanych podczas prefabrykowania elementu dolnego lub bezpośrednio na budowie. Wycięcie otworów na budowie dla zamontowania kształtki przejściowej przez ścianę, można wykonywać tylko mechanicznie za pomocą wyrzynarek (*nie wolno stosować przecinaków i młotów udarowych*).

W studzienie z tworzyw sztucznych przewód kanalizacyjny należy łączyć z wlotem lub wylotem za pomocą uszczelki elastomerowych.

Przejścia szczelne – wykonane zgodnie z PN-EN 1917, zamontowane w kręgach na etapie prefabrykacji.

Przejścia szczelne przez ściany studni technologicznych rur PE, stalowych – wykonane z zastosowaniem przejść szczelnych o szczelności do 0,25MPa, wykonanych z dwóch płyt dociskowych ze stali austenitycznej 0H18N9 oraz elastomeru EPDM. Otwór w ścianie studni gładki.

2.3.4 Włazy kanałowe

Włazy kanałowe dla studzienek powinny odpowiadać normom [13,14,15,16]. Włazy kanałowe mogą być wytwarzane z następujących materiałów: żeliwo z grafitem płatkowym, żeliwo z grafitem sferoidalnym, staliwo, stal walcowana, jeden z powyższych materiałów w połączeniu z betonem, żelbet (nie są dopuszczalne wykonania z betonu niezbrojonego). Rodzaj ochrony przed korozją uzgadniany jest między producentem a nabywcą. Włazy kanałowe do studzienek włazowych powinny mieć średnicę nie mniejszą niż 600 mm, umożliwiającą wchodzenie z urządzeniami do ochrony dróg oddechowych. Włazy powinny być usytuowane nad stopniami. Odległość krawędzi otworu od wewnętrznej powierzchni ściany komina włazowego lub komory roboczej, mierzona w płaszczyźnie pionowej przechodzącej przez osie wjazdu i komina lub komory, powinna wynosić 10 cm. W studzienkach niewłazowych należy stosować zwieńczenia odpowiednie do średnicy studzienki. Poziom górnej powierzchni wjazdu w nawierzchni utwardzonej powinien być równy z nią, natomiast na trawnikach, zieleńcach itp. - powinien znajdować się **minimum 10 cm** ponad poziomem powierzchni terenu i wykonać opaski betonowe wokół wjazdu o wymiarach 1,5 x 1,5 m gr. 0,1 m. Oznaczenie wjazdu kanałowego powinno zawierać następujące, kolejne informacje:

- *część słowna*: WŁAZ KANAŁOWY,
- *symbol klasy*,
- *symbol rodzaju*,
- *symbol odmiany (tylko dla klasy B i C)*,
- *symbol postaci (tylko dla klasy B i C)*,
- *symbol wielkości*,
- *numer przedmiotowej normy*.

Do regulacji wysokości osadzania wjazdów kanalizacyjnych stosować betonowe pierścienie dystansowe w trzech wysokościach: h = 60 mm, h = 80 mm, h = 100 mm wykonane z betonu klasy min. C35/45.

Do regulacji urządzeń kanalizacyjnych stosować zaprawy szybkowiązące.

2.3.5 Stopnie złazowe

Stopnie złazowe w ścianach komory roboczej oraz komina włazowego powinny być wykonane zgodnie z PN-EN 13101, montowane podczas prefabrykacji np. wykonane w otulinie z poliamidu lub tworzywa sztucznego albo ze stali nierdzewnej (odporne na agresywne działanie ścieków) – nie dopuszcza się stosowania stopni żeliwnych. Stosować stopnie dwustopowe w rozstawie w pionie co 30 cm. Górna powierzchnia stopnia powinna być pozioma i zabezpieczona przed poślizgiem. Dopuszcza się wykonanie zejść do studzienek po drabinach, trwale zamocowanych w studzienkach, o szerokości 30 lub 40 cm i odległościach pionowych szczebli 30 cm. Odległość szczebla od ściany nie powinna być mniejsza niż 15 cm. Stopnie złazowe i drabiny powinny mieć odpowiednią wytrzymałość, zależną od przewidywanego obciążenia.

Drabiny wykonane ze stali 0H18N9 (dopuszcza się wykonanie ze stali NN).

2.4 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wszystkie materiały przewidywane do wbudowania będą zgodne z postanowieniami Kontraktu i poleceniami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. W oznaczonym czasie przed wbudowaniem Wykonawca przedstawi szczegółowe informacje dotyczące źródła wytwarzania materiałów oraz odpowiednie świadectwa badań, dokumenty dopuszczenia do obrotu i stosowania w budownictwie i próbki do zatwierdzenia przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Zaleca się składowanie materiałów w sposób zapewniający stateczność oraz umożliwiający dostęp do poszczególnych asortymentów. Sposób składowania i przechowywania materiałów na placu budowy powinien zapewnić skuteczne zabezpieczenie ich przed uszkodzeniami mechanicznymi i utratą właściwości technicznych.

Wszystkie elementy studzienek i akcesoria wykonane z betonu, żelbetu lub żeliwa należy składować oddzielnie, w takiej odległości od elementów z tworzyw sztucznych, aby transport elementów ciężkich i twardych nie stwarzał zagrożenia uszkodzenia mechanicznego pozostałych składowanych elementów.

W okresie składowania materiałów należy dokonywać niezbędnych zabiegów konserwacyjnych.

2.4.1 Rury z tworzyw termoplastycznych

Rury należy składować w położeniu poziomym na twardym, płaskim, równym podłożu, stykającym się z rurami na całej ich długości lub na gęsto ułożonych podkładach.

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 podkładach drewnianych o szerokości minimum 10 cm, grubości minimum 2,5 cm 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 stosy nie powinna przekraczać 7 warstw rur i 1,5 m wysokości. Rury o różnych średnicach winny być składowane odrębnie. Rury należy układać kielichami naprzemianlegle lub kolejne warstwy oddzielać przekładkami drewnianymi.

Rury w kęgach można składować w pozycji pionowej lub poziomo na stosie układając kolejne kęgi na sobie przy zapewnieniu rurom ochrony przed ekstremalnymi temperaturami.

Rury i kształtki należy w okresie przechowywania chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego, w temperaturach nieprzekraczających 40°C. Przy długotrwałym składowaniu (kilką 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 przez wykonanie zadaszenia. Należy zapewnić cyrkulację powietrza pod powłoką ochronną, aby rury nie nagrzewały się i nie ulegały deformacji.

Rury powinny być składowane z dala od źródła ciepła oraz nie powinny stykać się z olejem napędowym, paliwami, smarami, farbami lub rozpuszczalnikami.

Usunięcie opakowania, taśm wieńczących winno nastąpić bezpośrednio przed instalacją rur.

2.4.2 Uzbrojenie, kształtki i armatura

Uzbrojenie, kształtki i armaturę oraz uszczelki należy przechowywać w magazynie zamkniętym i suchym w opakowaniach dostarczonych przez producenta z zachowaniem wytycznych składowania zawartych w instrukcjach przechowywania. Uszczelki należy składować w miejscu chłodnym i suchym tak, aby nie ulegały zdeformowaniu. Należy je chronić przed bezpośrednim działaniem promieniowania słonecznego. Należy je chronić przed uszkodzeniami zanieczyszczeniem. Elementy metalowe i żeliwne

muszą być składowane z dala od środków i warunków powodujących korozję. Włazy powinny być posegregowane wg klasy.

2.4.3 Kęgi betonowe i żelbetowe

Składowanie kęgów powinno odbywać się na terenie utwardzonym, z możliwością odprowadzenia wód opadowych. Dopuszcza się składowanie na gruncie nieutwardzonym, wyrównanym, pod warunkiem, że naciski przekazywane na grunt nie przekroczą 0,5 MPa. Kęgi mogą być składowane w pozycji wbudowania (wielowarstwowo) lub prostopadle do pozycji wbudowania (jednowarstwowo). Składowanie kęgów w pozycji wbudowania nie wymaga stosowania podkładów, pod warunkiem, że wytrzymałość podłoża zapewni stateczność ustawionych wyrobów. Przy składowaniu wyrobów w pozycji wbudowania wysokość składowania nie powinna przekraczać 1,8 m. W przypadku składowania kęgów prostopadle do pozycji wbudowania, elementy należy zabezpieczyć przed przesunięciem. W każdym przypadku składowania kęgów, należy zapewnić stateczność stosu oraz zabezpieczyć elementy złącza przed uszkodzeniami. Zaleca się stosowanie sposobów składowania, umożliwiających dostęp do poszczególnych stosów wyrobów lub pojedynczych kęgów.

2.4.4 Uszczelki, kleje oraz środki do czyszczenia i odtłuszczenia

Wszystkie tego typu materiały powinny być składowane w sposób uporządkowany, z zachowaniem powyżej opisanych (dla innych materiałów) środków ostrożności. Należy zwrócić szczególną uwagę na zabezpieczenie przeciwpożarowe środków łatwopalnych, jakimi są rozpuszczalniki i kleje.

3 SPRZĘT

3.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące sprzętu podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne*.

3.2 Roboty związane

Roboty związane z wykonaniem sieci zewnętrznych będą prowadzone ręcznie oraz przy użyciu następujących urządzeń i narzędzi do prowadzenia robót:

- żuraw samochodowy
- wiertnica do wierceń poziomych
- sprzęt do przewiertów sterowanych
- sprzęt do prób szczelności
- zgrzewarka do rur PE
- narzędzia tnące do cięcia rur
- gietarki

Sprzęt do zgrzewania rur PE musi być obsługiwany przez pracowników posiadających uprawnienia na ten sprzęt oraz musi posiadać aktualne świadectwo legalizacji. W okresach czasu nie dłuższych od 2 lat lub wg wytycznych producenta, zgrzewarki powinny być poddawane kalibracji.

Wykonawca jest zobowiązany do używania sprzętu sprawnego oraz takiego, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na środowisko i jakość wykonywanych robót. Sprzęt powinien być taki jak określono w niniejszej specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez Inżyniera.

4 TRANSPORT

4.1 Wymagania ogólne.

Wymagania ogólne dotyczące transportu materiałów podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 4*.

4.2 Środki transportu:

Do transportu materiałów stosowane będą następujące środki transportu

- samochód skrzyniowy,
- samochód dostawczy,
- ciągnik kołowy z przyczepą dłuźycową,
- przyczepa samochodowa,

Nośność środków transportu będzie dostosowana do przewożonych materiałów.

Wyładunek materiałów musi odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności uniemożliwiających ich uszkodzenie.

- Przy ruchu po drogach publicznych pojazdy muszą spełniać wymagania przepisów ruchu drogowego tak pod względem formalnym jak i bezpieczeństwa.
- Środki transportu muszą być zgodne z ustaleniami w Specyfikacji Technicznej i PZJ oraz projektu organizacji robót, który uzyskał akceptację osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego,
- Transport powinien być taki jak określono w niniejszej specyfikacji, bądź inny, o ile zatwierdzony zostanie przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

4.2.1 Przewody z tworzyw termoplastycznych

Ładunek i transport rur powinien odbywać się w sposób uniemożliwiający skrzywienie oraz innego rodzaju uszkodzenie rur. Rury należy ułożyć równomiernie obok siebie na całej powierzchni ładunkowej i zabezpieczyć przed możliwością przesuwania się podczas transportu.

Przy załadunku, rozładunku i przewozie rur na środkach transportowych, należy przestrzegać przepisów aktualnie obowiązujących w publicznym transporcie drogowym i kolejowym. Wyładunek rur powinien odbywać się z zachowaniem wszelkich środków ostrożności, uniemożliwiających uszkodzenie rur. Rur nie wolno zrzucać ze środków transportowych (skrzyń ładunkowych) lecz rozładowywać po pochyłych legarach. Przy wyładunku rur nie należy zakładać na nie łańcuchów lub lin stalowych. Zawiesia nie mogą uszkadzać powierzchni rur. Przy przetaczaniu rur nie należy używać drągów żelaznych. Niedopuszczalne jest ciągnięcie po podłożu pojedynczych rur, wiązek lub kęgów. Należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w obniżonych temperaturach zewnętrznych, ponieważ podatność na uszkodzenia mechaniczne w niskich

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót.

IV. Roboty budowlane przewodów tłocznych ścieków, kanałów grawitacyjnych i pompowni.

temperaturach (szczególnie zaś w temperaturach ujemnych!) znacznie wzrasta. Środki transportu służące do przewożenia rur muszą być do tego celu specjalnie przystosowane. Skrzynie ładunkowe nie mogą posiadać ostrych, wystających krawędzi a ich dno gwoździ, blach oraz innych przedmiotów mogących uszkodzić rury podczas przewożenia, załadunku lub rozładunku. Długość skrzyni musi być dobrana do długości transportowanych rur, gdyż niedopuszczalne jest wożenie rur na dłużycach. Załadunek i rozładunek powinny przeprowadzać osoby wykwalifikowane. Zabronione jest wysuwanie rur z dolnych warstw.

4.2.2 Kształtki i armatura

Kształtki i armaturę należy przewozić zakrytymi środkami transportu oraz zabezpieczyć przed przemieszczaniem się oraz uszkodzeniami.

4.2.3 Kręgi betonowe i żelbetowe

Kręgi powinny być układane na środkach transportowych w pozycji wbudowania lub prostopadle do pozycji wbudowania, przy zachowaniu zasad układania podanych przy składowaniu kręgów, pod warunkiem zabezpieczenia elementów przed przesuwaniem się i przetaczaniem pod wpływem sił bezwładności, występujących w czasie ruchu pojazdu. Przy wielowarstwowym ustawianiu wyrobów, górna warstwa nie może przewyższać ścian środka transportowego o więcej niż 1/3 średnicy zewnętrznej kręgu lub 1/3 jego wysokości. W celu usztywnienia ułożonych elementów oraz zabezpieczenia styku ze ścianami środka transportowego, należy stosować przekładki, rozpory i kliny z drewna lub innych materiałów o odpowiednich cechach użytkowych (np. z gumy) oraz ciągnia (obejmy) z drutu, mocowane do podkładów lub zaczepów na środkach transportowych. Podnoszenie i opuszczanie kręgów o średnicach 1200 mm, 1500 mm należy wykonywać za pomocą minimum trzech lin zawiesia, rozmieszczonych równomiernie na obwodzie prefabrykatu.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Wymagania ogólne

Wymagania ogólne dotyczące wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne*.

5.2 Roboty przygotowawcze i roboty ziemne

Wymagania dotyczące wykonania robót przygotowawczych i robót ziemnych podano w *Specyfikacji Technicznej. II. Roboty przygotowawcze i ziemne*.

5.2.1 Wytyczenie robót

Projektowaną oś przewodu należy wyznaczyć w terenie przez geodetę z uprawnieniami. Oś przewodu wyznaczyć w sposób trwały i widoczny, z założeniem ciągu reperów roboczych. W terenie zabudowanym repery robocze należy osadzić w ścianach budynków. Ciąg reperów roboczych należy nawiązać do reperów sieci państwowej. Prace geodezyjne muszą być wykonane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21.02.1995 (Dz. U. Nr 25 poz. 133) w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie.

Wytyczenie trasy przewodów podziemnych wykonać z Dokumentacją Projektową. Należy zachować minimalne odległości osi rurociągów od:

- budynków niepodpiwniczonych – 3,0 m,
- budynków podpiwniczonych – 2,5 m,
- kabli energetycznych i telekomunikacyjnych – 1,0 m,
- słupów – 1,0 m,
- drzew – 2,0 m.

Dopuszcza się usytuowanie przewodu w odległości mniejszej od podanych pod warunkiem robót metodą przewiertów w rurze ochronnej a przy skrzyżowaniu rurociągu z kablami eNN i teletechnicznymi należy na kablach założyć dwudzielne rury osłonowe z HDPE o SN4 o średnicy 160/110/75 mm zgodnie z Dokumentacją Projektową.

5.2.2 Sprawdzenie zagęszczenia gruntów.

Sprawdzenie stopnia zagęszczenia podsypki, obsypki i gruntu w wykopach należy wykonać zgodnie z warunkami podanymi w *Specyfikacji Technicznej. II. Roboty przygotowawcze i ziemne*.

5.3 Roboty montażowe

Rurociągi układane w ziemi winny mieć podłoże naturalne stanowiące nienaruszony, rodzimy grunt sypki, naturalnej wilgotności o wytrzymałości powyżej 0,05 MPa wg PN-86/B-02480 dające się wyprofilować wg kształtu spodu przewodu (w celu zapewnienia jego oparcia na dnie wzdłuż długości na 1/4 obwodu) niewykazujące zagrożenia korozyjnego. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże przed naruszeniem struktury gruntu powinna wynosić 0,2 m. Odchylenia grubości warstwy nie powinno przekraczać +/- 3 cm. Zdjęcie tej warstwy powinny być wykonane bezpośrednio przed ułożeniem przewodu.

Po przygotowaniu wykopu i podłoża można przystąpić do wykonania budowlanych robót montażowych. W celu zachowania prawidłowego postępu budowlanych robót montażowych, należy przestrzegać zasady budowy rurociągów (kanałów) od najniższego punktu, w kierunku przeciwnym do spadku. Spadki i głębokości posadowienia rurociągów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową.

5.3.1 Ogólne warunki układania (montażu) przewodów

Technologia budowy sieci musi gwarantować utrzymanie tras i rzędnych (zagłębień) osi lub dna przewodów. Do budowy rurociągów (kanałów) w wykopie otwartym można przystąpić po częściowym odbiorze technicznym wykopu i podłoża, na odcinku o długości co najmniej 30 m.

Przewody należy układać zgodnie z wymaganiami norm PN-92/B-10735.

Materiały użyte do budowy przewodów powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną. Rury do budowy przewodów, przed opuszczeniem do wykopu, należy oczyścić od wewnątrz i zewnątrz z ziemi oraz

sprawdzić czy nie uległy uszkodzeniu w czasie transportu i składowania oraz zabezpieczyć je przed zanieczyszczeniem poprzez wprowadzenie do rur tymczasowych zamknięć w postaci zaślepek, korków itp.

Rury do wykopu należy opuścić ręcznie, za pomocą jednej lub dwóch lin. Niedopuszczalne jest zrzucanie rur do wykopu. Rury należy układać zawsze kielichami w kierunku przeciwnym do spadku wykopu. Dopuszcza się pod złączami kielichowymi wykonanie odpowiednich gniazd w celu umożliwienia właściwego uszczelnienia złączy. Poszczególne rury należy unieruchomić przed obsypaniem i mocno podbić z obu stron, aby rura nie mogła zmienić swego położenia do czasu wykonania złączy.

Należy sprawdzić prawidłowość ułożenia rury (położenie osi i spadek) za pomocą ław celowniczych, ławy mierniczej, pionu i uprzednio umieszczonych na dnie wykopu reperów pomocniczych. Odchyłka osi ułożonego przewodu od osi projektowanej nie może przekraczać ± 2 cm. Spadek dna rury powinien być jednostajny, a odchyłka spadku nie może przekraczać ± 1 cm – nie może jednak w żadnym przypadku wystąpić spadek przeciwny lub zerowy.

Montaż przewodów z PVC, PP i PE w temperaturze otoczenia niższej od 0°C jest możliwy. Jednakże z uwagi na zmniejszoną elastyczność tych materiałów w niskich temperaturach, zaleca się wykonywać połączenia w temperaturze nie niższej niż 0°C .

Po zakończeniu prac w danym dniu, należy otwarty koniec ułożonego przewodu zabezpieczyć przed ewentualnym zamuleniem wodą gruntową lub opadową przez zamknięcie wlotu odpowiednio dopasowaną pokrywą.

Po sprawdzeniu prawidłowości ułożenia przewodów i badaniu szczelności należy zasypać do takiej wysokości aby znajdujący się nad nim grunt uniemożliwił spłynięcie ich po ewentualnym zalaniu.

5.3.2 Układanie i montaż przewodów z rur kielichowych z PVC i PP

Połączenia rur na nasuwki traktuje się jak połączenia kielichowe.

Rury z PVC można układać w temperaturze powietrza od 0°C do 30°C .

Układanie odcinka przewodu może odbywać się na przygotowanym podłożu. Podłoże profiluje się w miarę układania przewodu a grunt z podłoża wykorzystuje się do stabilizacji ułożonej już części przewodu poprzez zagęszczenie po jego obu stronach.

Należy szczególnie zwrócić uwagę na to, aby osie łączonych odcinków przewodu pokrywały się, zaś bosy koniec rury wszedł w kielich do miejsca oznaczonego na nim. Złącza powinny pozostać odsłonięte, z pozostawieniem wystarczającej wolnej przestrzeni po obu stronach połączenia, do czasu przeprowadzenia próby na szczelność przewodu.

Połączenie kielichowe przed zasypaniem należy owinąć folią z tworzywa sztucznego w celu zabezpieczenia przed scieraniem uszczelki w czasie pracy przewodu.

Należy stosować wyłącznie rury z uszczelką zamontowaną na stałe w kielichu rury (niewyjmowalną!). Złącza kielichowe należy wykonywać, wciskając bosy, Zukosowany koniec rury do kielicha, po uprzednim nasmarowaniu go smarem silikonowym. Po nasmarowaniu końca rury nie można dopuścić do jego kontaktu z gruntem podłoża, ponieważ obcy materiał może przykleić się do pokrytej środkiem poślizgowym powierzchni, a następnie zablokować się pomiędzy uszczelką a powierzchnią rury. W konsekwencji może to doprowadzić do przecieków na złączu. Podobna sytuacja może wystąpić przy bardzo silnych wiatrach, porywających suche ziarna gruntu, które przykleją się do posmarowanej rury. Nie można także doprowadzić do zabrudzenia kielicha. Montując przewody należy upewnić się, czy poszczególne odcinki rur ułożone są w linii prostej i nie są odchylone w pionie ani w poziomie od projektowanego kierunku. Niewłaściwe ustawienie może utrudnić lub uniemożliwić montaż. Do wciskania bosego końca rury w kielich można używać prostych rozwiązań, np. drążka stalowego i drewnianego klocka opartego o rurę (klocek drewniany zabezpiecza rurę przed uszkodzeniem drążkiem) lub wyciągarek z mechanizmem zapadkowym. Należy pamiętać, że przy niskich temperaturach układanie za pomocą drążka i prawidłowego klocka drewnianego jest trudniejsze, ponieważ niska temperatura powoduje, że pierścienie uszczelniające stają się sztywniejsze. Do wykonawcy należy decyzja, jaka metoda będzie stosowana do montażu rurociągu przy niskich temperaturach. Niedozwolone jest używanie łyżki koparki do wciskania bosego końca rury w kielich. Potwierdzeniem prawidłowego wykonania połączenia powinno być osiągnięcie przez czoło kielicha granicy wcisku oraz współosiowość łączonych elementów.

Przejścia przewodów przez ściany betonowe i żelbetowe należy wykonywać przez zastosowanie adaptorów. W tym celu należy wykonać w ścianie betonowej i żelbetowej otwór o średnicy nieznacznie mniejszej od średnicy zewnętrznej adaptera, następnie oczyścić i w miarę możliwości wyrównać otwór oraz wcisnąć adapter tak, aby przez swoje rozprężenie uszczelnił otwór. Jeżeli występuje taka konieczność, to pustą przestrzeń pomiędzy adaptorem a ścianą otworu wypełnić rzadką zaprawą cementową lub innym środkiem uszczelniającym. Do wykonania szczelnych przejść przewodami z PVC i PP przez ściany betonowe i żelbetowe należy stosować odpowiednie, systemowe kształtki, które wyposażone są fabrycznie w uszczelki i chropowate powierzchnie zewnętrzne, a dla przejść rurami PE stosować przejścia szczelne o szczelności do 0,25 MPa wykonane z dwóch płyt dociskowych ze stali austenitycznej 0H18N9 oraz elastomeru EPDM.

Wykonanie złączy klejonych rur z PVC wymaga spełnienia określonych warunków. Warunki te dotyczą zarówno jakości kleju, jak i zachowania dokładnej procedury wykonywania złączy i powinny być szczegółowo określone przez producentów rur i kleju. W związku z tym należy przede wszystkim zwrócić uwagę na:

- rodzaj kleju zalecanego przez producenta,
- czas i sposób rozprowadzania kleju na powierzchniach końców rur,
- czas oczekiwania na całkowite związanie kleju (złączenie powierzchni klejonych), po którym można dopiero przystąpić do próby szczelności.

Nie wolno stosować kleju po upływie terminu przydatności do użycia.

Niezależnie od powyższych wymagań i rodzaju używanego kleju, konieczne jest dokładne zeszlifowanie, umycie i wysuszenie oraz odtłuszczenie zewnętrznej powierzchni bosego końca rury i wewnętrznej powierzchni kielicha, przed przystąpieniem do nakładania kleju. Głównym czynnikiem mającym wpływ na prawidłowość i efekt wykonania połączenia jest temperatura. Należy unikać klejenia przewodów w temperaturze poniżej 5°C . W przypadku konieczności łączenia przewodów w niskiej temperaturze otoczenia, należy wykonać tę operację np. w specjalnie przygotowanym, ogrzewanym namiocie.

Zawsze należy stosować się do instrukcji montażowych producenta danego typu rur i kształtek, szczególnie w przypadku różnych typów rur strukturalnych oraz przy łączeniu przewodów z PVC i PP z innymi materiałami.

5.4 Wykonanie robót metodą bezwykopową

5.4.1 Warunki ogólne

Ogólne warunki wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 5.*

Wykonawca przedstawi osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do akceptacji Program Zapewnienia Jakości oraz Program, uwzględniające wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane sieci metodami bezwykopowymi oraz wytyczne wykonania zawarte w Projekcie Budowlanym i Projekcie Wykonawczym.

Warunki gruntowo - wodne podano w Dokumentacji Projektowej i w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne.*

Wykonawca jest odpowiedzialny za zorganizowanie procesu budowy oraz prowadzenie robót i dokumentacji budowy zgodnie z wymaganiami Prawa Budowlanego, Norm, Decyzji pozwolenia na budowę, przepisów bezpieczeństwa oraz postanowieniami Umowy / Kontraktu.

Roboty metodą przewiertu/ przecisku sterowanego należy wykonać w miejscach wskazanych w decyzjach, uzgodnieniach i umowach korzystania z nieruchomości na cele budowlane. Zamawiający dopuszcza stosowanie tej metody w innych miejscach. Przejścia pod ciekami wodnymi, budowlami hydrotechnicznymi (np. wałami przeciwpowodziowymi) i pod drogami wymagają stosowania rury ochronnej o średnicy umożliwiającej ewentualną wymianę rury przewodowej.

Ponadto przyjęta przez Wykonawcę technologia przejścia bezwykopowego uwzględniać musi dostępność miejsca na wykonanie komory startowej i końcowej, których parametry zależne są od wyboru metody przejścia i sprzętu do wiercení poziomych. Wielkość komór musi być dostosowana do warunków lokalnych i nie powodować konfliktów ani zagrożenia np. utrudnień w ruchu.

Ściany wykopów jamistych pod komory należy umocnić typowymi systemowymi obudowami do wykopów (wg PN-EN 13331-1).

Rury ochronne pozostawić w ziemi w celu: zapewnienia możliwości szybkiego usunięcia ewentualnej awarii, bez konieczności wstrzymywania ruchu oraz zabezpieczenia rury przewodowej przed niszczącym działaniem przewodów kolizyjnych.

5.4.2 Przeciąganie rurociągów w rurach osłonowych

Przy przekraczaniu rurociągami i kanałami dróg i ulic należy wykonać przejście rurociągiem w rurze stalowej przewiertowej oraz ochronnej / osłonowej. Kąt skrzyżowania rurociągów z drogami powinien być zbliżony do 90°. Na przejściach drogowych nie powinno się układać rurociągów pod skrzyżowaniami dróg.

Głębokość ułożenia odcinków rurociągów pod drogami powinna wynosić co najmniej 1.5 m od nawierzchni drogowej do górnej tworzącej rury ochronnej lub zgodnie z wytycznymi Zarządców Dróg.

Jako rury ochronne powinny być stosowane rury stalowe zabezpieczone fabryczną powłoką antykorozyjną o średnicach wewnętrznych pozwalających na pomieszczenie w nich złącz przewodów kanalizacyjnych.

Przeciąganie przewodów przez rury ochronne powinno poprzedzić zamontowanie na przewodach pierścieni dystansowych (płózy ślizgowe) z PEHD. Należy ustalić typ, rozmiar i konieczną ilość elementów tworzących jeden pierścień. Rozstaw płóz uzależniony jest od ich producenta. Poprawne podparcie przewodu w rurze ochronnej uzyskuje się przy rozstawie 1,0÷2,0 m, tak aby nie występowało ugięcie przewodu pomiędzy podporami. Po ustaleniu rozstawu płóz otwarte pierścienie należy luźno położyć na rurociągu, końce pierścieni wsunąć jeden w drugi i lekko zazębnić. Miejsce styku pierścieni z rurą technologiczną należy owinać taśmą EVO, celem zabezpieczenia przed przesuwaniem się płóz. Pierścienie należy zacisnąć symetrycznie przy pomocy urządzenia zaciskowego do momentu, aż niemożliwe będzie przesuwanie pierścienia po rurze. Nie wolno zaciskać elementów pierścieni jednostronnie. Dla rur innych niż PVC, PE o średnicy powyżej 300 mm zaleca się stosować konstrukcje podporowo - ślizgowe ze stali.

Odcinek rury przeznaczony do ułożenia w rurze osłonowej, należy poddać próbie szczelności złączy na powierzchni terenu przed wprowadzeniem jej do osłony.

Po wprowadzeniu rurociągu końce rury osłonowej należy wypełnić za pomocą pianki poliuretanowej lub w przypadku rur przewodowych z PVC, PE masą elastyczną dopuszczoną do kontaktu z PVC, PE. a, końcówki rur ochronnych zabezpieczyć specjalnymi pierścieniami samouszczelniającymi (manszetami) elastomerowymi z pierścieniem zaciskowym ze stali nierdzewnej.

Prace wiertnicze należy prowadzić zgodnie z instrukcją technologiczną robót, opracowaną przez Wykonawcę robót oraz instrukcją techniczno-ruchową urządzeń wiertniczych.

W trakcie wykonywania Robót metodą bezwykopową należy sprawdzać prawidłowość przebiegu trasy rurociągu pod względem wysokościowym i liniowym.

5.5 Studzienki kanalizacyjne

Czynności przy montażu studzienek kanalizacyjnych zależą od typu studzienek i elementów składowych studzienek. Różnice w wykonawstwie związane są przede wszystkim z rodzajem użytych materiałów a także z rodzajem zwieńczeń studzienek przy powierzchni (zakończenie włazem żeliwnym czy też pierścieniem i pokrywą betonową, żelbetową lub żeliwną). Przy wykonywaniu studzienek należy uwzględniać szczególne wymagania Dokumentacji Projektowej odnośnie poziomów i rzędnych osadzania w studzienkach przewodów wlotowych i wylotowych oraz ich umieszczenia w stosunku do dna studzienki. Na trasie kanałów zaprojektowano kompletne prefabrykowane, włazowe studzienki rewizyjne i połączeniowe z PP, PE, betonowe lub żelbetowe oraz niewłazowe studnie inspekcyjne.

5.5.1 Studnie betonowe

Studzienki betonowe i żelbetowe muszą być wykonane z betonu hydrotechnicznego C35/45, z elementami łączonymi na uszczelkę, a włączenia rurociągów poprzez przejścia szczelne. Dno studzienki wraz z kinetą muszą stanowić jednolitą konstrukcję monolityczną, wykonaną w wytwórni (beton min. C35/45).

Elementy prefabrykowane z betonu lub żelbetu zależnie od ciężaru, można układać ręcznie lub przy użyciu lekkiego sprzętu montażowego. Przy montażu elementów należy zwrócić uwagę na właściwe ustawienie kręgów i płyt, wykorzystując oznaczenia montażowe (linie), znajdujące się na tych elementach.

Studzienki ze względu na zróżnicowanie materiałów i konstrukcji, należy montować wg wytycznych producentów studzienek lub poszczególnych ich elementów. Do montażu należy stosować materiały polecane przez producentów poszczególnych systemów.

Przy montażu studzienek betonowych i żelbetowych należy pamiętać o szczególnych wymaganiach dotyczących takich studzienek:

- wszystkie styki kręgów powinny być zatarte na gładko zaprawą cementową marki „80”,
- przy studzienkach, gdzie różnica wysokości między dnem a wlotem jest większa niż 0,5 m należy wykonać z pionową rurę spadową z PVC na zewnątrz studzienki, na spadzie wykonać obudowę z betonu B-25, spad zabezpieczyć taśmami samoprzylepnymi.

Regulacja włączów wyłącznie poprzez pierścienie betonowe, beton minimum C35/45. Włazy usytuowane w poboczach i terenach zielonych należy obetonować 1,0 x 1,0 x 0,2 m wokół wjazdu.

Studnie betonowe posadowić na 10 cm podłożu z betonu C12/15 i podsypce piaskowej grubości 10 cm, a studnie z tworzyw sztucznych na podsypce z betonu o grubości 15 cm.

Posadowienia na podłożu wzmocnionym wykonywać wg dyspozycji w Projektach wykonawczych.

5.5.2 Studnie z PP i PE

Typowe studzienki o średnicy DN 1000 mm z polipropylenu zwieńczone teleskopowym adapterem do włączów i pierścieniem odciążającym żelbetowym, wąż żeliwny T40. Elementy studzienek łączone kielichowo za pomocą uszczeltek. Głębokość połączeń kielichowych kinet i stożka - 20cm. Studzienki wyposażone w drabinki zgodne z PN-EN 13596-2, z żywicy epoksydowej wzmocnionej włóknem szklanym (GRP), barwionej w masie na jaskrawożółty kolor. Górna powierzchnia szczelbi przeciwpoślizgowa (z podłużnymi wyżłobieniami). Minimalny odstęp od ściany w dowolnym punkcie – 15 cm, Szerokość szczelbi – 330 cm, odległość między wierzchem kolejnych szczelbi – 30 cm, przekrój szczelbi: 28,8 x 27,8 mm.

Dla podłączenia do studzienki kanałów i przyłączy, można stosować zaślepki oraz zwężki redukcyjne (tzw. redukcje niesymetryczne o średnicach nominalnych 200/160 mm). Studzienki montować zgodnie z wytycznymi producenta.

Na przyłączach zaprojektowano typowe studzienki rewizyjno-połączeniowe z PP, o średnicy trzonu studzienki 425 mm. Studzienki z PP o średnicy trzonu 425 mm mogą być składane z kinety, rury studziennej (trzonowej) oraz rury teleskopowej z włączem żeliwnym T12,5-T40. Wąż żeliwny tych studzienek w drogach nieutwardzonych, chodnikach i na posesjach, montować na pierścieniu odciążającym.

Wszystkie włazy żeliwne należy dobrze zastabilizować na powierzchni terenu poprzez obetonowanie betonem klasy min. C12/15.

5.6 Kolizje z istniejącym uzbrojeniem

W miejscach zbliżeń i skrzyżowań z istniejącym uzbrojeniem Wykonawca stosuje zabezpieczenia chroniące istniejącą infrastrukturę. Każdorazowo Wykonawca powiadomi Inspektora Nadzoru o wykonanych pracach zabezpieczających. Dla każdego przypadku kolizji Wykonawca zapewni nadzór odpowiednich służb użytkownika i uzgodni sposób zabezpieczenia. W miejscach występowania kabli energetycznych i teletechnicznych przed przystąpieniem do robót ziemnych Wykonawca wykona przekopy kontrolne, celem zlokalizowania kabli. Kable i linie energetyczne i teletechniczne należy zabezpieczyć na okres budowy poprzez założenie rury osłonowej i podwieszenie na całej długości wykopu, dodatkowo dla linii napowietrznych – poprzez zabezpieczenie podpór.

Pozostałe uzbrojenie w miejscach dużych zbliżeń w pionie należy zabezpieczyć poprzez zakładanie rur osłonowych dwudzielnych na przewodach istniejących lub rur osłonowych na projektowanym uzbrojeniu.

W przypadku natrafienia na nieoznaczone uzbrojenie podziemne, prace należy przerwać i zawiadomić właściciela uzbrojenia.

5.7 Odbiory techniczne przewodów

5.7.1 Próba szczelności przewodów

Komisję do przeprowadzenia próby szczelności powołuje Kierownik Budowy. Zadaniem komisji jest nadzór nad przebiegiem próby i sporządzenie protokołu.

Protokół z komisyjnego przeprowadzenia próby szczelności przewodu powinien zawierać:

- datę sporządzenia protokołu,
- nazwę przedsiębiorstwa wykonawczego,
- nazwę obiektu,
- nazwę instytucji przeprowadzającej próbę oraz nazwisko osoby odpowiedzialnej za przebieg próby,
- nazwę inwestora przewodów,
- nazwę instytucji użytkującej przewody po przyjęciu do eksploatacji,
- rodzaj czynnika użytego do próby,
- ciśnienie próby,
- czas trwania próby,
- spadek ciśnienia dla przewodów tłocznych bądź ilości czynnika eksfiltrującego lub infiltrującego dla przewodów bezciśnieniowych (o swobodnym zwierciadle cieczy),
- zapisy liczbowe wszelkich pomiarów dokonanych w czasie trwania próby,
- ujawnione uszkodzenia i nieszczelności oraz sposoby ich usunięcia,
- wyniki prób i klauzulę dopuszczającą do odbioru końcowego.

Komisja dopuszcza przewody do prób, po otrzymaniu pisemnego oświadczenia przedsiębiorstwa wykonawczego (montującego przewody) i Inspektora Nadzoru, stwierdzającego zgodność wykonania przewodów z Dokumentacją Projektową oraz przygotowanie przewodów do prób, zgodnie z wymaganiami.

5.7.1.1 Próba szczelności przewodów bezciśnieniowych

Próbę szczelności przewodów należy wykonać zgodnie z wymaganiami normy [9] i [23].

Po zakończeniu montażu i częściowej zasypki należy przeprowadzić badania szczelności przy użyciu powietrza (metoda

L) lub przy użyciu wody (metoda W). Mogą być przeprowadzone oddzielnie próby szczelności rur i kształtek oraz studzienek np. badania dla rur i kształtek przy użyciu powietrza, a dla studzienek przy użyciu wody. W metodzie przy użyciu powietrza (L) liczba badań nie jest ograniczona. Metoda ta jest wygodna, lecz wymaga specjalistycznego sprzętu do zaślepiania przewodów (rozdmuchiwane balony) i odpowiedniego doświadczenia. Jeżeli jednak w czasie badania powietrzem zdarzają się pojedyncze lub ciągłe nieszczelności, to powinna być zastosowana metoda przy użyciu wody i wyniki tych badań będą decydujące. Jeżeli po zakończonym montażu wystąpi woda gruntowa powyżej grzbietu przewodów, to można również przeprowadzić badanie infiltracji wody do wnętrza przewodów. Wstępna próba może być przeprowadzona przed wykonaniem obsypki. Jednak dla ostatecznego potwierdzenia szczelności, należy przeprowadzić badanie po wykonaniu zasypki i usunięciu obudowy wykopu.

Badanie przy użyciu powietrza (metoda L).

Czasy badań przewodów z wyłączonymi studzienkami w zależności od średnicy przewodu i metody badań (LA, LB, LC, LD) podano w tabeli nr 1. Metody badań uznano za równorzędne, ponieważ ze względu na różnorodność dotychczas doświadczenia krajów zachodnich nie można jednoznacznie stwierdzić, czy lepiej stosować np. (LA) niskie ciśnienie, wyższy procentowo dopuszczalny spadek ciśnienia ($P_o - 1 \text{ kPa}$, $\Delta P 25\%$) i dłuższy czas badania, czy (LD) wysokie ciśnienie, niższy procentowo dopuszczalny spadek ciśnienia ($P_o - 20 \text{ kPa}$, $\Delta P 7,5\%$) i krótki czas badania. Powinny być zastosowane szczelne zamknięcia. Badanie studzienek przy użyciu powietrza jest trudne, dlatego w praktyce studzienki rzadko badane są tą metodą. Jeżeli jednak wyniki badań studzienek będą pozytywne, to można czas badania dla studzienek za pomocą powietrza skrócić do połowy, w odniesieniu do równoważnych średnic przewodów. Jeżeli spadek ciśnienia zmierzony po podanym w tabeli 1 czasie badania jest mniejszy niż ΔP , to przewód spełnia wymagania.

Tabela 1. Warunki badania przy użyciu powietrza przewodów kanalizacyjnych

Materiał przewodu	Metoda badań	P_o (kPa)	ΔP (kPa)	Średnica przewodu d_n			
				110	200	315	400
				Czas badania (minut)			
Rury betonowe nasiąknięte wodą i pozostałe materiały	LA	1	0,25	5	5	7	10
	LB	5	1	4	4	6	7
	LC	10	1,5	3	3	4	5
	LD	20	1,5	1,5	1,5	2	2,5
Kp				0,058	0,058	0,04	0,03

P_o – ciśnienie próbne powyżej ciśnienia atmosferycznego,

ΔP – dopuszczalny spadek ciśnienia podczas badania,

t – czas badania wynikający z wzoru:

$$t = \frac{1}{Kp} \cdot \ln \frac{P_o}{P_o - \Delta P} \text{ (min)}$$

$$Kp = \frac{12}{dn} \quad \text{lecz max } 0,058$$

$$\ln = \log_e$$

Badanie przy użyciu wody (metoda W).

Ciśnienie próbne jest ciśnieniem wynikającym z wypełnienia badanego odcinka przewodu wodą do poziomu terenu odpowiednio w dolnej lub górnej studzienki, przy czym nie powinno być mniejsze niż 10 kPa, a większe niż 50 kPa (1 do 5 m słupa wody) licząc od poziomu grzbietu rury. Dla przewodów, które zaprojektowano do pracy przy stałych przeciążeniach, ciśnienia próbne mogą być wyższe. Po wypełnieniu przewodu wodą i wytworzeniu ciśnienia próbnego przewód powinien przez co najmniej 1 godzinę podlegać stabilizacji. Czas badań powinien wynosić (30 ± 1) minut. Poprzez uzupełnianie w tym czasie poziomu wody, ciśnienie powinno być utrzymywane z dokładnością do 1 kPa. Wymagania dotyczące badań są spełnione, jeżeli ilość dodanej wody nie przekracza w czasie 30 minut w odniesieniu do powierzchni zwilżonej (m^2):

- 0,15 l/m^2 dla przewodów
- 0,2 l/m^2 dla przewodów wraz ze studzienkami
- 0,4 l/m^2 dla studzienek.

Przy badaniach pojedynczych połączeń przyjmuje się, że wielkość powierzchni odpowiada 1 m długości przewodu przy ciśnieniu próbnym 50 kPa.

5.7.2 Szczelność odcinka na eksfiltrację

Na wewnętrznej ścianie studzienki, znajdującej się na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linię poziomą na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego i zmierzyć łatą niwelacyjną wzniesienie wykreślonej linii ponad dnem kanału, z dokładnością do 1 cm. Napełnianie przewodu wodą należy, w miarę możliwości, rozpocząć od najniższej położonej studzienki oraz przeprowadzić powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu. W przypadku zbyt dużych różnic poziomów terenu pomiędzy studzienkami, ograniczającymi badany odcinek przewodu, można napełnianie przeprowadzić od strony górnego końca odcinka przewodu, w sposób zapewniający pozostawienie w czasie napełniania pustej części przekroju, dla ułatwienia przepływu powietrza, aż do całkowitego napełnienia odcinka przewodu wodą. Po napełnieniu wodą do żądanego poziomu, jak dla próby szczelności, pozostawia się odcinek przewodu podlegający próbie na 1 godzinę, w celu odpowietrzenia. Przez ten czas należy przeprowadzić przegląd badanego odcinka i kontrolę złączy. Następnie można przystąpić do pomiaru czasu i ilości ubytków wody w badanym odcinku. Kolejne, szczegółowe etapy badania szczelności na eksfiltrację, należy przeprowadzić wg normy [9], [23].

Bez względu na średnicę, kanał powinien spełniać niżej podane warunki:

- nie powinien nastąpić ubytek wody w czasie trwania próby szczelności,

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót.

IV. Roboty budowlane przewodów tłocznych ścieków, kanałów grawitacyjnych i pompowni.

- czas próby t , po ustabilizowaniu się zwierciadła wody w studzience położonej najwyżej, wynosi:
 - ✓ $t = 30$ minut, dla odcinka przewodu o długości do 50 m,
 - ✓ $t = 1$ godzina, dla odcinka przewodu o długości powyżej 50 m.

5.7.3 Szczelność odcinka na infiltrację

Badanie szczelności odcinka na infiltrację wykonuje się w kolejności od końcowej studzienki przewodu, zgodnie z jego spadkiem. Na wewnętrznej i zewnętrznej ścianie studzienki, znajdującej się na górnym końcu odcinka przewodu, należy wykreślić linie poziome na wysokości 0,5 m ponad górną krawędź otworu wylotowego i zmierzyć łątą niwelacyjną wzniesienie wykreślonych linii ponad dnem kanału, z dokładnością do 1 cm. W przypadku, gdy położenie zwierciadła wody gruntowej ustabilizuje się na wysokości wykreślonych linii, z odchyleniem ± 2 cm, wówczas można obliczyć objętość dopuszczalnego dopływu V_w wg norm [9] i [23]. Na ścianie tej samej studzienki oraz na ścianach wszystkich studzienek badanego odcinka przewodu, należy wykreślić linie dopuszczalnego położenia zwierciadła wody gruntowej, którego przekroczenie może spowodować wypór, a więc naruszenie przewodu. Po czasie, w ciągu którego podniosło się zwierciadło wody gruntowej do poziomu poniżej dopuszczalnego, lecz umożliwiającego infiltrowanie wód gruntowych do przewodu, przeprowadza się przegląd badanego odcinka przewodu a w szczególności studzienek, czy nie występuje przenikanie wody gruntowej (infiltracja), świadczące o uszkodzeniu przewodu lub studzienek. Kolejne, szczegółowe etapy badania szczelności na infiltrację, należy przeprowadzić wg normy [9].

5.8 Zabezpieczenia antykorozyjne

Wykonawca wykona zabezpieczenia antykorozyjne:

- Rur stalowych (rury ochronne) i elementów stalowych poprzez oczyszczenie do II stopnia czystości i 3-krotne pokrycie powłoką malarską (farba epoksydowa do gruntowania, chemoodporna nawierzchniowa z utwardzaczem)
- Bloczków oporowych pod zasuwy przez malowanie zewnętrzne dwiema warstwami roztworu asfaltowego i dwiema warstwami lepiku.
- Elementy studni zabezpieczyć przez posmarowanie z zewnątrz roztworem asfaltowym wg PN-81/062555: pierwsza warstwa Bitizol R, druga warstwa Bitizol P, dopuszcza się stosowanie innego środka izolacyjnego w uzgodnieniu z Inwestorem.

5.9 Wymagania kwalifikacyjne, warunki BHP i przeciwpożarowe

5.9.1 Wymagania kwalifikacyjne

Prace związane z budową i remontami rurociągów PP i PE, mogą być wykonywane przez osoby posiadające aktualne uprawnienia kwalifikacyjne:

- Kierownik Robót i Inspektor Nadzoru - w zakresie kierowania i nadzoru nad budową i naprawami rurociągów PP i PE,
- zgrzewacze i monterzy- w zakresie zgrzewania i montażu rurociągów PP i PE.
- Zaświadczenia kwalifikacyjne muszą być aktualizowane w okresach:
 - dla osób wykonujących montaż i zgrzewanie rurociągów PP i PE - co 2 lata,
 - dla projektantów, kierowników robót i dozoru technicznego - co 5 lat.

5.9.2 Warunki BHP i przeciwpożarowe

Oprócz ogólnych zasad bezpieczeństwa, których przestrzeganie jest niezbędne przy budowie przewodów, robotach ziemnych, transporcie materiałów, itp., podczas prac związanych z budową rurociągów z PP i PE, należy zwracać uwagę na dodatkowe zagrożenia związane z właściwościami materiałów stosowanych przy budowie rurociągów oraz urządzeniami specjalistycznymi.

W szczególności należy zwrócić uwagę na:

- pracę w wykopach otwartych,
- sąsiedztwo maszyn ciężkich do robót ziemnych oraz materiałów ciężkich jak np. kręgów betonowych,
- występowanie dużych sił w układach napędów hydraulicznych zgrzewarek; brak uwagi i nieuważne manipulowanie rozdzielaczami hydraulicznymi, może spowodować zmiążdżenie rąk,
- występowanie dużych ciśnień w hydraulicznych układach napędowych; przy zapowietrzonym układzie hydraulicznym, uszkodzenie węża lub połączenia może być przyczyną strumienia oleju, który może spowodować obrażenia oczu lub ciała,
- powstawanie ładunków elektryczności statycznej; można temu zapobiegać przez zwilżenie rury i jej obłożenie mokrą tkaniną,
- przestrzeganie zasad zawartych w instrukcjach obsługi, przy pracach ze zgrzewarkami,
- płytę grzewczą zasilaną napięciem 220V, która musi posiadać uziemienie; zabrania się podłączania płyty grzejnej do gniazdka wtykowego, nie wyposażonego w sprawny bolec uziemiający,
- agregat prądotwórczy, który musi być uziemiony i użytkowany zgodnie z fabryczną instrukcją obsługi,
- kleje służące do połączeń rurociągów i środki ostrożności związane ze stosowaniem tych materiałów,
- błędne rozwiązania konstrukcyjne lub montażowe, które podczas próby szczelności mogą spowodować wzrost naprężeń w rurociągach, powyżej wytrzymałości doraźnej i w efekcie spowodować rozerwanie rurociągów; rozerwanie w takim przypadku ma charakter zniszczenia i powoduje wypływ czynnika próbnego całym przekrojem rury, co może spowodować zagrożenie bezpieczeństwa.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

Ogólne zasady kontroli jakości podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 6.*

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót.

IV. Roboty budowlane przewodów tłocznych ścieków, kanałów grawitacyjnych i pompowni.

Kontrola, związana z wykonaniem kanalizacji, powinna być przeprowadzana w czasie wszystkich faz robót, zgodnie z wymaganiami norm [6,8,9,19] i Warunków Technicznych [2,3,5,6]. Wyniki przeprowadzonych badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania danej fazy robót zostały spełnione. Jeśli którekolwiek z wymagań nie zostało spełnione, należy daną fazę robót uznać za niezgodną z wymaganiami norm [5,8,9,19] lub Warunków Technicznych [2,3,5,6] i po wykonaniu poprawek przeprowadzić badania ponownie.

W szczególności kontrola powinna obejmować:

- badania zgodności z dokumentacją projektową,
- badanie materiałów zużytych do budowy przez porównanie z wymaganiami określonymi w dokumentacji projektowej, Specyfikacji Technicznej oraz normami przedmiotowymi i atestami producentów,
- badanie ułożenia materiałów:
 - głębokości ułożenia przewodów i studni,
 - ułożenia przewodów i studni na podłożu,
 - odchylenia osi przewodu,
 - odchylenia spadku,
 - zmiany kierunków przewodów i ich zabezpieczenia przed przemieszczaniem,
- badanie izolacji wodoszczelnej, zabezpieczenia przed korozją i prądami błądzącymi,
- sprawdzenie przejść szczelnych przez ściany,
- sprawdzenie montażu armatury,
- kontrola połączeń przewodów i elementów studni,
- badanie szczelności przewodów grawitacyjnych i studzienek.

Wykonawca powinien przedłożyć osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego wszystkie protokoły prób, atesty, gwarancje producenta dla zastosowanych materiałów.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 7.*

Jednostką obmiarową są:

- 1 mb – dla kanalizacji sanitarnej wraz z studniami i kształtkami kanalizacyjnym,

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 8.*

Odbiór sieci kanalizacyjnej obejmuje odbiory częściowe przewodów i odbiór końcowy.

8.1 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

Odbiorowi częściowemu podlegają roboty podlegające zakryciu. Odbiór częściowy polega na sprawdzeniu zgodności z dokumentacją projektową, ze Specyfikacją Techniczną, użycia właściwych materiałów, prawidłowości montażu, szczelności oraz zgodności z innymi wymaganiami określonymi w normach [6,8,9,19] i Warunkach Technicznych [2,3,5,6]. Długość odcinków kanalizacji grawitacyjnej, podlegających odbiorom częściowym, nie powinna być mniejsza niż odległość między studzienkami. Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

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

8.2 Odbiór końcowy

Odbiór techniczny końcowy polega na odbiorze technicznym całkowitego przewodu i pompowni po zakończeniu ich budowy, przed przekazaniem do eksploatacji lub odcinka przewodu w przypadku, gdy może on być wcześniej oddany do eksploatacji.

Przy odbiorze końcowym powinny być dostarczone następujące dokumenty:

- dokumenty jak przy odbiorze częściowym,
- protokoły wszystkich odbiorów technicznych częściowych,
- protokół przeprowadzonego badania szczelności całego przewodu,
- świadectwa jakości wydane przez dostawców materiałów,
- inwentaryzacja geodezyjna przewodów i obiektów na planach sytuacyjnych, wykonana przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,

Przy odbiorze końcowym należy sprawdzić:

- zgodność wykonania z Dokumentacją Projektową oraz ewentualnymi zapisami w Dzienniku Budowy, dotyczącymi zmian i odstępstw od Dokumentacji Projektowej,
- protokoły z odbiorów częściowych i realizację postanowień, dotyczących usunięcia usterek,
- aktualność dokumentacji projektowej, tzn. czy wprowadzono do niej wszystkie zmiany i uzupełnienia,
- protokoły badań szczelności całego przewodu.

8.3 Wymagane dokumenty

Przy odbiorze robót Wykonawca powinien dostarczyć następujące dokumenty:

- Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami i uzupełnieniami, dokonanymi w trakcie wykonywania robót,
- Dziennik Budowy,
- dokumenty uzasadniające uzupełnienia i zmiany, wprowadzone w trakcie wykonywania robót,
- dokumenty, dotyczące jakości wbudowanych materiałów, atesty,

- dziennik robót izolacyjnych,
- protokoły ze sprawdzenia prawidłowości wykonania dna wykopów i ułożenia przewodów,
- protokoły zasypania przewodów,
- protokoły z oczyszczenia i płukania przewodów,
- protokoły z przeprowadzenia prób szczelności przewodów,
- dokumenty, wyrażające zgodę na odstępstwo od rysunków roboczych, z podaniem przyczyn,
- zaświadczenie Polskiego Komitetu Normalizacji i Miar, o legalizacji manometrów użytych do prób,
- inwentaryzację geodezyjną przewodów na planach sytuacyjnych, wykonaną przez uprawnioną jednostkę geodezyjną,
- protokoły odbioru robót przez właściciela przewodów.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Wymagania ogólne

Ustalenia ogólne dotyczące płatności robót podano w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne pkt. 9.*

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra przewodu lub 1 pompowni obejmuje:

- zakup i transport materiałów na budowę,
- składowanie i dozór nad materiałami,
- prace przygotowawcze,
- montaż rur osłonowych,
- opuszczenie rur na dno wykopu,
- ułożenie rur w wykopie na przygotowanym podłożu (podsypce),
- wykonanie podbudowy pod studnie,
- regulacja osi i spadku rur,
- przycięcie rur w razie potrzeby,
- montaż wszystkich elementów studni betonowych, wykonanie zwieńczeń, montaż włazów,
- montaż armatury i uzbrojenia: kształtki, kołnierze, trójniki, łuki, kolana, zasuw, czyszczaki, zawory odpowietrzająco-napowietrzające i innych elementów wg dokumentacji projektowej,
- montaż bloków oporowych i podporowych oraz obetonowania skrzynek i włazów,
- wykonanie włączeń do studni lub innych obiektów, połączenia z sieciami istniejącymi,
- umieszczenie przewodów w stalowych rurach ochronnych (metody bezwykopowe),
- wykonanie ocieplenia przewodów,
- wykonanie izolacji studni,
- wykonanie prób ciągłości sygnału,
- wykonanie prób szczelności,
- wykonanie dezynfekcji i płukania,
- wykonanie wszelkich innych robót występujących w dokumentacji projektowej i związanych z układaniem przewodów oraz studni.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Polskie Normy i Branżowe Normy

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. PN EN 476. | Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej. |
| 2. PN EN 752-1. | Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje. |
| 3. PN EN 1401-1. | Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu. |
| 4. PN-B-01700. | Wodociągi i kanalizacja. Urządzenia i sieć zewnętrzna. Oznaczenia graficzne |
| 5. PN-87/B-10720. | Sieć kanalizacyjna zewnętrzna. Obiekty i elementy wyposażenia. Terminologia. |
| 6. PN-B-10725. | Wodociągi. Przewody zewnętrzne. Wymagania i badania. |
| 7. PN-B-10729. | Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne. |
| 8. PN-74/B-10733. | Wodociągi. Przewody ciśnieniowe z tworzyw sztucznych. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 9. PN-92/B-10735. | Kanalizacja. Przewody kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze. |
| 10. PN-99/B-10736. | Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania. |
| 11. PN-98/C-89219-1. | Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania ogólne. |
| 12. PN-98/C-89219-2. | Podziemne bezciśnieniowe przewody odwadniające i kanalizacyjne z niezmiękczonego polichlorku winylu (PVC-U). Wymagania dotyczące rur. |
| 13. PN-87/H-74051/00. | Włazy kanałowe. Ogólne wymagania i badania. |
| 14. PN-EN 13598-2: 2009/AC: 2009. | Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do podziemnej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastyfikowany polichlorek winylu (PVC-U), polipropylen (PP) i polietylen (PE). Część 2: Specyfikacja studzienek włazowych i niewłazowych instalowanych w obszarach ruchu kołowego, głęboko pod ziemią. |

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót.

IV. Roboty budowlane przewodów tłocznych ścieków, kanałów grawitacyjnych i pompowni.

15. PN-EN 13598-1:2005. Systemy przewodów z tworzyw sztucznych do podziemnej bezciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Nieplastifikowany polichlorek winylu (PVC-U), polipropylen (PP), i polietylen (PE). Część 1: Specyfikacje techniczne kształtek pomocniczych wraz z płytkami studzienkami inspekcyjnymi.
16. PN-93/H-74124. Zwieńczenia studzienek i wpustów kanalizacyjnych montowane w nawierzchniach użytkowanych przez pojazdy i pieszych. Zasady konstrukcji, badania typu i znakowanie.
17. PN-91/M-34501. Gazociągi i instalacje gazownicze. Skrzyżowania gazociągów z przeszkodami terenowymi. Wymagania.
18. BN-83/8836-02. Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze.
19. PN-EN 1852-1: 1999/A1:2004. Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych. Podziemne bezciśnieniowe systemy przewodowe z polipropylenu (PP) do odwadniania i kanalizacji. Wymagania dotyczące rur, kształtek i systemu.
20. BN-86/8971-08. Prefabrykaty budowlane z betonu. Kręgi betonowe i żelbetowe.
21. BN-EN 805. Załącznik A.27 – Procedura prób szczelności przewodów rurowych ciśnieniowych z tworzyw sztucznych
22. BN-83/9936-02. Roboty ziemne. Wykopy otwarte pod przewody wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i warunki techniczne wykonania.
23. PN-EN 1610:2002. Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych.
24. PN-EN 805. Zaopatrzenie w wodę Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
25. PE-EN 12201. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody. Polietylen (PE).
26. PN-EN 13244. Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowych rurociągów do wody użytkowej i kanalizacji deszczowej oraz sanitarnej, układane pod ziemią i nad ziemią. Polietylen (PE).
27. PN-83/B-1700. Instalacje wewnętrzne wodociągowe i kanalizacyjne. Wymagania i badania przy odbiorze.
28. PN-EN 1917: 2004 Studzienki włączowe i niewłączowe z betonu niezbrojonego, z betonu zbrojonego włóknem stalowym i żelbetowe.
29. PN-EN 124: 2000. Zwieńczenia wpustów i studzienek kanalizacyjnych do nawierzchni dla ruchu kołowego i pieszego. Zasady konstrukcji, badania typu, znakowanie, sterowanie jakością.
30. PN-EN 545: 2000. Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich złącza do rurociągów wodnych. Wymagania i metody badań.
31. PN-EN 598: 2000. Rury, kształtki i wyposażenie z żeliwa sferoidalnego oraz ich połączenia do odprowadzenia ścieków. Wymagania i metody badań.
32. PN-EN 13101: 2005. Stopnie do studzienek włazowych. Wymagania, znakowanie, badania i ocena zgodności.
33. PN-86/B-09700. Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
34. PN-74/B-03020. Głębokość przemarzania gruntów.
35. PN-68/B-06050. Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze.
36. PN-81/B-3020. Grunty budowlane. Posadowienie bezpośrednie budowli. Obliczenia statyczne i projektowanie.
37. PN-H-86020: 1971. Stal odporna na korozję (nierdzewna i kwasoodporna). Gatunki.
38. PH-EN-10088-1:2007. Stale odporne na korozję. Część 1. Gatunki stali odpornych na korozję.
39. PN-EN 681-1: 2002/A3: 2006. Uszczelnienia z elastomerów. Wymagania materiałowe dotyczące uszczelek złączy rur wodociągowych i odwadniających. Część 1: Guma.
40. PN-EN 1074-2: 2002. Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
41. PN-EN 558-1. Armatura przemysłowa. Długości zabudowy armatury metalowej prostej i kątowej do rurociągów kołnierzowych. Armatura z zaznaczeniem PN.
42. PN-EN 1092-2: 1999. Kołnierze i ich połączenia. Kołnierze okrągłe do rur, armatury, łączników i osprzętu z oznaczeniem PN. Część 2: Kołnierze żeliwne.
43. PN-EN 1074-1:2002. Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 1: Wymagania ogólne.
44. PN-EN 1074-2: 2002. Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 2: Armatura zaporowa.
45. PN-EN 1074-3: 2002. Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 3: Armatura zwrotna.
46. PN-EN 1074-4: 2002. Armatura wodociągowa. Wymagania użytkowe i badania sprawdzające. Część 4: Zawory napowietrzająco-odpowietrzające.
47. PN-EN 206-1. Beton. Część 1. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
48. PN-EN 10216-5: 2005(U). Rury stalowe bez szwu do zastosowań ciśnieniowych. Warunki techniczne dostawy. Część 5: Rury ze stali odpornych na korozję.
49. PN-88/B-04481. Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
50. PN-B-04452: 2002. Geotechnika. Badania polowe.
51. PN-86/B-02480. Grunty budowlane. Określenia, symbole. Podział i opis gruntów.
52. PN-ISO 25780:2013 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego przesyłania wody, nawadniania, odwadniania, kanalizacji deszczowej i sanitarnej--Systemy z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) -- Rury z połączeniami elastycznymi przeznaczone do instalowania z wykorzystaniem technik przeciskania

10.2 Akty Prawne

1. Zarządzenie Ministra Łączności z dnia 12 marca 1992 r. w sprawie warunków, jakim powinny odpowiadać linie i urządzenia telekomunikacyjne oraz urządzenia do przesyłania płynów lub gazów w razie zbliżenia się lub skrzyżowania. Dz. U. nr 13/1992 poz.94.
2. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 r. Prawo budowlane. Dz. U. nr 106/2000 poz.1126.
3. Zarządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 15 grudnia 1994 r. w sprawie dziennika budowy oraz tablicy informacyjnej. Dz. U. nr 2/1995 poz.29.
4. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 3 listopada 1998 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego. Dz. U. nr 140/1998 poz.906.
5. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych. Dz. U. nr 47/2003 poz.401.
6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 23 czerwca 2003 r. w sprawie informacji dotyczącej bezpieczeństwa i ochrony zdrowia oraz planu bezpieczeństwa i ochrony zdrowia. Dz. U. nr 120/2003 poz.1126.
7. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 2 września 2004 r. w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego. Dz. U. nr 202/2004 poz.2072.
8. Rozporządzenie Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 21 lutego 1995 r. w sprawie rodzaju i zakresu opracowań geodezyjno-kartograficznych oraz czynności geodezyjnych obowiązujących w budownictwie. Dz. U. nr 25/1995 poz.133.

10.3 Inne wytyczne i zalecenia

1. Dokumentacja projektowa. Specyfikacja techniczna. Dokumenty określające przedmiot zamówienia na roboty budowlane. Izba Projektowania Budowlanego. Warszawa 2002.
2. Warunki techniczne wykonania i odbioru rurociągów z tworzyw sztucznych. Polska Korporacja Techniki Sanitarnej, Grzewczej, Gazowej i Klimatyzacji. Warszawa 1994.
3. Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru Robót Budowlano-Montażowych. Tom II: Instalacje Sanitarne i Przemysłowe. Arkady. Warszawa 1988.
4. Wytyczne techniczne projektowania miejskich sieci kanalizacyjnych. Dz. Bud. nr 15/1965.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45111100-0, 45233100-0, 45233253-7

V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne.

Spis treści

1	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
1.5.1	Przekazanie terenu budowy	4
1.5.2	Dokumentacja projektowa	4
1.5.3	Zgodność robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną	5
1.5.4	Zabezpieczenie terenu budowy.....	5
1.5.5	Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót	6
1.5.6	Ochrona przeciwpożarowa	6
1.5.7	Materiały szkodliwe dla otoczenia	6
1.5.8	Ochrona własności publicznej i prywatnej	6
1.5.9	Ograniczenie obciążeń osi pojazdów.....	6
1.5.10	Bezpieczeństwo i higiena pracy.....	7
1.5.11	Ochrona i utrzymanie robót.....	7
1.5.12	Stosowanie się do prawa i innych przepisów	7
1.5.13	Równowaga norm i zbiorów przepisów prawnych.....	7
1.5.14	Wykopiska.....	7
1.6	Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację).....	7
2	MATERIAŁY	7
2.1	Źródła uzyskania materiałów	7
2.2	Pozyskiwanie materiałów miejscowych.....	8
2.3	Materiały nie odpowiadające wymaganiom.....	8
2.4	Wariantowe stosowanie materiałów	8
2.5	Przechowywanie i składowanie materiałów	8
2.6	Inspekcja wytwórni materiałów	8
3	SPRZĘT	8
4	TRANSPORT	9
5	WYKONANIE ROBÓT	9
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1	Program zapewnienia jakości.....	9
6.2	Zasady kontroli jakości robót.....	10
6.3	Pobieranie próbek	10
6.4	Badania i pomiary	10
6.5	Raporty z badań	10
6.6	Badania robót.....	11
6.7	Certyfikaty i deklaracje.....	11
6.8	Dokumenty budowy.....	11
7	OBMIAR ROBÓT	12
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	12
7.2	Zasady określania ilości robót i materiałów.....	12
7.3	Urządzenia i sprzęt pomiarowy.....	12
7.4	Czas przeprowadzenia obmiaru	13
8	ODBIÓR ROBÓT.....	13
8.1	Rodzaje odbiorów robót.....	13
8.2	Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu	13
8.3	Odbiór częściowy	13
8.4	Odbiór ostateczny robót.....	13
8.4.1	Zasady odbioru ostatecznego robót	13
8.4.2	Dokumenty do odbioru ostatecznego	13
8.5	Odbiór pogwarancyjny	14
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	14
9.1	Ustalenia ogólne	14
9.2	Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu	14
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	15
10.1	Normy	15
10.2	Inne materiały	15

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót drogowych związanych z odtworzeniem jezdni, zjazdów i trawników po budowie sieci kanalizacji sanitarnej z odejściami w pasie drogowym stanowiącej część inwestycji pn: „**Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach**”.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna jest stosowana jako Dokument Przetargowy i Kontraktowy przy zleceniu i realizacji robót drogowych wymienionych w punkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują zasady prowadzenia robót:

- prace geodezyjne związane z wyznaczeniem zakresu robót i obiektów,
- zabezpieczenie urządzeń technicznych uzbrojenia terenu oraz roślinności,
- przejście i odprowadzenie z terenu wód opadowych i gruntowych,
- wykonanie niezbędnych dróg tymczasowych,
- oznakowanie robót prowadzonych w pasie drogowym,
- dostarczenie na teren budowy niezbędnych materiałów, urządzeń i sprzętu budowlanego,
- rozbiórka nawierzchni gruntowych
- załadunek i wywiezienie materiału z rozbiórki,
- wyrównanie podłoża i uporządkowanie terenu rozbiórki,
- makroniwelacja terenu budowy,
- odtworzenie poboczy dróg i rowów przydrożnych.

1.4 Określenia podstawowe

Użyte w Specyfikacji Technicznej wymienione poniżej określenia należy rozumieć w każdym przypadku następująco:

- **Budowla drogowa** - obiekt budowlany, nie będący budynkiem, stanowiący całość techniczno-użytkową (droga) albo jego część stanowiącą odrębny element konstrukcyjny lub technologiczny (obiekt mostowy, korpus ziemny, węzeł).
- **Chodnik** - wyznaczony pas terenu przy jezdni lub odsunięty od jezdni, przeznaczony do ruchu pieszych.
- **Droga** - wydzielony pas terenu przeznaczony do ruchu lub postoju pojazdów oraz ruchu pieszych wraz z wszelkimi urządzeniami technicznymi związanymi z prowadzeniem i zabezpieczeniem ruchu.
- **Droga tymczasowa (montażowa)** - droga specjalnie przygotowana, przeznaczona do ruchu pojazdów obsługujących zadanie budowlane na czas jego wykonania, przewidziana do usunięcia po jego zakończeniu.
- **Dziennik budowy** – zeszyt z ponumerowanymi stronami, opatrzone pieczęcią organu wydającego, wydany zgodnie z obowiązującymi przepisami, stanowiący urzędowy dokument przebiegu robót budowlanych, służący do notowania zdarzeń i okoliczności zachodzących w toku wykonywania robót, rejestrowania dokonywanych odbiorów robót, przekazywania poleceń i innej korespondencji technicznej pomiędzy Osobą pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, Wykonawcą i Projektantem.
- **Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego** – osoba wymieniona w danych kontraktowych (wyznaczona przez Zamawiającego, o której wyznaczeniu poinformowany jest Wykonawca), odpowiedzialna za nadzorowanie robót i administrowanie kontraktem.
- **Kierownik budowy** - osoba wyznaczona przez Wykonawcę, upoważniona do kierowania robotami i do występowania w jego imieniu w sprawach realizacji kontraktu.
- **Jezdnia** - część korony drogi przeznaczona do ruchu pojazdów.
- **Korona drogi** - jezdnia (jezdnie) z poboczami lub chodnikami, zatokami, pasami awaryjnego postoju i pasami dzielącymi jezdnie.
- **Konstrukcja nawierzchni** - układ warstw nawierzchni wraz ze sposobem ich połączenia.
- **Konstrukcja nośna (prześła lub prześła obiektu mostowego)** - część obiektu oparta na podporach mostowych, tworząca ustrój niosący dla przeniesienia ruchu pojazdów lub pieszych.
- **Korpus drogowy** - nasyp lub ta część wykopu, która jest ograniczona koroną drogi i skarpami rowów.
- **Koryto** - element uformowany w korpusie drogowym w celu ułożenia w nim konstrukcji nawierzchni.
- **Książka obmiarów** - akceptowany przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego zeszyt z ponumerowanymi stronami, służący do wpisywania przez Wykonawcę obmiaru dokonywanych robót w formie wyliczeń, szkiców i ew. dodatkowych załączników. Wpisy w książce obmiarów podlegają potwierdzeniu przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.
- **Laboratorium** - drogowe lub inne laboratorium badawcze, zaakceptowane przez Zamawiającego, niezbędne do przeprowadzenia wszelkich badań i prób związanych z oceną jakości materiałów oraz robót.
- **Materiały** - wszelkie tworzywa niezbędne do wykonania robót, zgodne ze specyfikacjami technicznymi, zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.
- **Nawierzchnia** - warstwa lub zespół warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu na podłoże gruntowe i zapewniających dogodne warunki dla ruchu.
 - a) Warstwa ścieralna - górna warstwa nawierzchni poddana bezpośrednio oddziaływaniu ruchu i czynników atmosferycznych.
 - b) Warstwa wiążąca - warstwa znajdująca się między warstwą ścieralną a podbudową, zapewniająca lepsze rozłożenie naprężeń w nawierzchni i przekazywanie ich na podbudowę.

- c) Warstwa wyrównawcza - warstwa służąca do wyrównania nierówności podbudowy lub profilu istniejącej nawierzchni.
- d) Podbudowa - dolna część nawierzchni służąca do przenoszenia obciążeń od ruchu na podłoże. Podbudowa może składać się z podbudowy zasadniczej i podbudowy pomocniczej.
- e) Podbudowa zasadnicza - górna część podbudowy spełniająca funkcje nośne w konstrukcji nawierzchni. Może ona składać się z jednej lub dwóch warstw.
- f) Podbudowa pomocnicza - dolna część podbudowy spełniająca, obok funkcji nośnych, funkcje zabezpieczenia nawierzchni przed działaniem wody, mrozu i przenikaniem cząstek podłoża. Może zawierać warstwę mrozochronną, odsączającą lub odcinającą.
- g) Warstwa mrozochronna - warstwa, której głównym zadaniem jest ochrona nawierzchni przed skutkami działania mrozu.
- h) Warstwa odcinająca - warstwa stosowana w celu uniemożliwienia przenikania cząstek drobnych gruntu do warstwy nawierzchni leżącej powyżej.
- i) Warstwa odsączająca - warstwa służąca do odprowadzenia wody przedostającej się do nawierzchni.
- **Niweleta** - wysokościowe i geometryczne rozwinięcie na płaszczyźnie pionowego przekroju w osi drogi lub obiektu mostowego.
- **Objazd tymczasowy** - droga specjalnie przygotowana i odpowiednio utrzymana do przeprowadzenia ruchu publicznego na okres budowy.
- **Odpowiednia (bliska) zgodność** - zgodność wykonywanych robót z dopuszczonymi tolerancjami, a jeśli przedział tolerancji nie został określony - z przeciętnymi tolerancjami, przyjmowanymi zwyczajowo dla danego rodzaju robót budowlanych.
- **Pas drogowy** - wydzielony liniami granicznymi pas terenu przeznaczony do umieszczania w nim drogi i związanych z nią urządzeń oraz drzew i krzewów. Pas drogowy może również obejmować teren przewidziany do rozbudowy drogi i budowy urządzeń chroniących ludzi i środowisko przed uciążliwościami powodowanymi przez ruch na drodze.
- **Pobocze** - część korony drogi przeznaczona do chwilowego postoju pojazdów, umieszczenia urządzeń organizacji i bezpieczeństwa ruchu oraz do ruchu pieszych, służąca jednocześnie do bocznego oparcia konstrukcji nawierzchni.
- **Podłoże nawierzchni** - grunt rodzimy lub nasypowy, leżący pod nawierzchnią do głębokości przemarzania.
- **Podłoże ulepszone nawierzchni** - górna warstwa podłoża, leżąca bezpośrednio pod nawierzchnią, ulepszona w celu umożliwienia przejścia ruchu budowlanego i właściwego wykonania nawierzchni.
- **Polecenie osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego** - wszelkie polecenia przekazane Wykonawcy przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, w formie pisemnej lub ustnej, dotyczące sposobu realizacji robót lub innych spraw związanych z prowadzeniem budowy.
- **Przedsięwzięcie budowlane** - kompleksowa realizacja nowego połączenia drogowego lub całkowita modernizacja/przebudowa (zmiana parametrów geometrycznych trasy w planie i przekroju podłużnym) istniejącego połączenia.
- **Przepust** – budowla o przekroju poprzecznym zamkniętym, przeznaczona do przeprowadzenia cieku, szlaku wędrówek zwierząt dziko żyjących lub urządzeń technicznych przez korpus drogowy.
- **Przeszkoda naturalna** - element środowiska naturalnego, stanowiący utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład dolina, bagno, rzeka, szlak wędrówek dzikich zwierząt itp.
- **Przeszkoda sztuczna** - dzieło ludzkie, stanowiące utrudnienie w realizacji zadania budowlanego, na przykład droga, kolej, rurociąg, kanał, ciąg pieszy lub rowerowy itp.
- **Rekultywacja** - roboty mające na celu uporządkowanie i przywrócenie pierwotnych funkcji terenom naruszonym w czasie realizacji zadania budowlanego.
- **Ślepy kosztorys** - wykaz robót z podaniem ich ilości (przedmiarem) w kolejności technologicznej ich wykonania.
- **Teren budowy** - teren udostępniony przez Zamawiającego dla wykonania na nim robót oraz inne miejsca wymienione w kontrakcie jako tworzące część terenu budowy.
- **Zadanie budowlane** - część przedsięwzięcia budowlanego, stanowiąca odrębną całość konstrukcyjną lub technologiczną, zdolną do samodzielnego pełnienia funkcji techniczno-użytkowych. Zadanie może polegać na wykonywaniu robót związanych z budową, modernizacją/ przebudową, utrzymaniem oraz ochroną budowli drogowej lub jej elementu.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za jakość wykonanych robót, bezpieczeństwo wszelkich czynności na terenie budowy, metody użyte przy budowie oraz za ich zgodność ze Specyfikacją Techniczną i poleceniami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

1.5.1 Przekazanie terenu budowy

Zamawiający w terminie określonym w dokumentach kontraktowych przekazuje Wykonawcy teren budowy wraz ze wszystkimi wymaganymi uzgodnieniami prawnymi i administracyjnymi, lokalizację i współrzędne punktów głównych trasy oraz reperów, dziennik budowy oraz dwa egzemplarze dokumentacji projektowej i dwa komplety Specyfikacji Technicznych.

Na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za ochronę przekazanych mu punktów pomiarowych do chwili odbioru ostatecznego robót. Uszkodzone lub zniszczone znaki geodezyjne Wykonawca odtworzy i utrwali na własny koszt.

1.5.2 Dokumentacja projektowa

Dokumentacja projektowa będzie zawierać rysunki, obliczenia i dokumenty, zgodne z wykazem podanym w szczegółowych warunkach umowy, uwzględniającym podział na dokumentację projektową:

- Zamawiającego; wykaz pozycji, które stanowią przetargową dokumentację projektową oraz projektową dokumentację wykonawczą (techniczną) i zostaną przekazane Wykonawcy,

- Wykonawcy; wykaz zawierający spis dokumentacji projektowej, którą Wykonawca opracuje w ramach ceny kontraktowej.

1.5.3 Zgodność robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną

Dokumentacja projektowa, Specyfikacja Techniczna i wszystkie dodatkowe dokumenty przekazane Wykonawcy przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego stanowią część umowy, a wymagania określone w choćby jednym z nich są obowiązujące dla Wykonawcy tak jakby zawarte były w całej dokumentacji.

W przypadku rozbieżności w ustaleniach poszczególnych dokumentów obowiązuje kolejność ich ważności wymieniona w „Ogólnych warunkach umowy”.

Wykonawca nie może wykorzystywać błędów lub opuszczeń w dokumentach kontraktowych, a o ich wykryciu winien natychmiast powiadomić osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, który podejmie decyzję o wprowadzeniu odpowiednich zmian i poprawek.

W przypadku rozbieżności, wymiary podane na piśmie są ważniejsze od wymiarów określonych na podstawie odczytu ze skali rysunku.

Wszystkie wykonane roboty i dostarczone materiały będą zgodne z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną.

Dane określone w dokumentacji projektowej i w Specyfikacji Technicznej będą uważane za wartości docelowe, od których dopuszczalne są odchylenia w ramach określonego przedziału tolerancji. Cechy materiałów i elementów budowlanych muszą wykazywać zgodność z określonymi wymaganiami, a rozrzuty tych cech nie mogą przekraczać dopuszczalnego przedziału tolerancji.

W przypadku, gdy materiały lub roboty nie będą w pełni zgodne z dokumentacją projektową lub Specyfikacją Techniczną i wpłynie to na niezadowalającą jakość elementu budowlanego, to takie materiały zostaną zastąpione innymi, a elementy budowlane rozebrane i wykonane ponownie na koszt Wykonawcy.

1.5.4 Zabezpieczenie terenu budowy

a) Roboty modernizacyjne/ przebudowa i remontowe („pod ruchem”)

Wykonawca jest zobowiązany do utrzymania ruchu publicznego oraz utrzymania istniejących obiektów (jezdnie, ścieżki rowerowe, ciągi piesze, znaki drogowe, bariery ochronne, urządzenia odwodnienia itp.) na terenie budowy, w okresie trwania realizacji kontraktu, aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca przedstawi osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do zatwierdzenia, uzgodniony z odpowiednim zarządem drogi i organem zarządzającym ruchem, projekt organizacji ruchu i zabezpieczenia robót w okresie trwania budowy. W zależności od potrzeb i postępu robót projekt organizacji ruchu powinien być na bieżąco aktualizowany przez Wykonawcę. Każda zmiana, w stosunku do zatwierdzonego projektu organizacji ruchu, wymaga każdorazowo ponownego zatwierdzenia projektu.

W czasie wykonywania robót Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie obsługiwał wszystkie tymczasowe urządzenia zabezpieczające takie jak: zapory, światła ostrzegawcze, sygnały, itp., zapewniając w ten sposób bezpieczeństwo pojazdów i pieszych.

Wykonawca zapewni stałe warunki widoczności w dzień i w nocy tych zapór i znaków, dla których jest to nieodzowne ze względów bezpieczeństwa.

Wszystkie znaki, zapory i inne urządzenia zabezpieczające będą akceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Fakt przystąpienia do robót powodujących utrudnienia w ruchu pojazdów i pieszych powyżej 6 godzin Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z osobą pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

b) Roboty o charakterze inwestycyjnym

Wykonawca jest zobowiązany do zabezpieczenia terenu budowy w okresie trwania realizacji kontraktu aż do zakończenia i odbioru ostatecznego robót.

Wykonawca dostarczy, zainstaluje i będzie utrzymywać tymczasowe urządzenia zabezpieczające, w tym: ogrodzenia, poręcze, oświetlenie, sygnały i znaki ostrzegawcze oraz wszelkie inne środki niezbędne do ochrony robót, wygody społeczności i innych.

W miejscach przylegających do dróg otwartych dla ruchu, Wykonawca ogrodzi lub wyraźnie oznakuje teren budowy, w sposób uzgodniony z osobą pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Wjazdy i wyjazdy z terenu budowy przeznaczone dla pojazdów i maszyn pracujących przy realizacji robót, Wykonawca odpowiednio oznakuje w sposób uzgodniony z osobą pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Fakt przystąpienia do robót Wykonawca obwieści publicznie przed ich rozpoczęciem w sposób uzgodniony z osobą pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego oraz przez umieszczenie, w miejscach i ilościach określonych przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, tablic informacyjnych, których treść będzie zatwierdzona przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Tablice informacyjne będą utrzymywane przez Wykonawcę w dobrym stanie przez cały okres realizacji robót.

Koszt zabezpieczenia terenu budowy nie podlega odrębnej zapłacie i przyjmuje się, że jest włączony w cenę kontraktową.

1.5.5 Ochrona środowiska w czasie wykonywania robót

Wykonawca ma obowiązek znać i stosować w czasie prowadzenia robót wszelkie przepisy dotyczące ochrony środowiska naturalnego.

W okresie trwania budowy i wykańczania robót Wykonawca będzie:

- a) utrzymywać teren budowy i wykopy w stanie bez wody stojącej,
- b) podejmować wszelkie uzasadnione kroki mające na celu stosowanie się do przepisów i norm dotyczących ochrony środowiska na terenie i wokół terenu budowy oraz będzie unikać uszkodzeń lub uciążliwości dla osób lub dóbr publicznych i innych, a wynikających z nadmiernego hałasu, wibracji, zanieczyszczenia lub innych przyczyn powstałych w następstwie jego sposobu działania.

Stosując się do tych wymagań będzie miał szczególny wzgląd na:

- 1) lokalizację baz, warsztatów, magazynów, składowisk, ukopów i dróg dojazdowych,
- 2) środki ostrożności i zabezpieczenia przed:
 - zanieczyszczeniem zbiorników i cieków wodnych pyłami lub substancjami toksycznymi,
 - zanieczyszczeniem powietrza pyłami i gazami,
 - możliwością powstania pożaru.

1.5.6 Ochrona przeciwpożarowa

Wykonawca będzie przestrzegać przepisy ochrony przeciwpożarowej.

Wykonawca będzie utrzymywać, wymagany na podstawie odpowiednich przepisów sprawny sprzęt przeciwpożarowy, na terenie baz produkcyjnych, w pomieszczeniach biurowych, mieszkalnych, magazynach oraz w maszynach i pojazdach.

Materiały łatwopalne będą składowane w sposób zgodny z odpowiednimi przepisami i zabezpieczone przed dostępem osób trzecich.

Wykonawca będzie odpowiedzialny za wszelkie straty spowodowane pożarem wywołanym jako rezultat realizacji robót albo przez personel Wykonawcy.

1.5.7 Materiały szkodliwe dla otoczenia

Materiały, które w sposób trwały są szkodliwe dla otoczenia, nie będą dopuszczone do użycia.

Nie dopuszcza się użycia materiałów wywołujących szkodliwe promieniowanie o stężeniu większym od dopuszczalnego, określonego odpowiednimi przepisami.

Wszelkie materiały odpadowe użyte do robót będą miały aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę, jednoznacznie określającą brak szkodliwego oddziaływania tych materiałów na środowisko.

Materiały, które są szkodliwe dla otoczenia tylko w czasie robót, a po zakończeniu robót ich szkodliwość zanika (np. materiały pyłaste) mogą być użyte pod warunkiem przestrzegania wymagań technologicznych wbudowania. Jeżeli wymagają tego odpowiednie przepisy Wykonawca powinien otrzymać zgodę na użycie tych materiałów od właściwych organów administracji państwowej.

Jeżeli Wykonawca użył materiałów szkodliwych dla otoczenia zgodnie ze specyfikacjami, a ich użycie spowodowało jakiegokolwiek zagrożenie środowiska, to konsekwencje tego poniesie Zamawiający.

1.5.8 Ochrona własności publicznej i prywatnej

Wykonawca odpowiada za ochronę instalacji na powierzchni ziemi i za urządzenia podziemne, takie jak rurociągi, kable itp. oraz uzyska od odpowiednich władz będących właścicielami tych urządzeń potwierdzenie informacji dostarczonych mu przez Zamawiającego w ramach planu ich lokalizacji. Wykonawca zapewni właściwe oznaczenie i zabezpieczenie przed uszkodzeniem tych instalacji i urządzeń w czasie trwania budowy.

Wykonawca zobowiązany jest umieścić w swoim harmonogramie rezerwę czasową dla wszelkiego rodzaju robót, które mają być wykonane w zakresie przełożenia instalacji i urządzeń podziemnych na terenie budowy i powiadomić osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego i władze lokalne o zamiarze rozpoczęcia robót. O fakcie przypadkowego uszkodzenia tych instalacji Wykonawca bezzwłocznie powiadomi osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego i zainteresowane władze oraz będzie z nimi współpracował dostarczając wszelkiej pomocy potrzebnej przy dokonywaniu napraw. Wykonawca będzie odpowiadać za wszelkie spowodowane przez jego działania uszkodzenia instalacji na powierzchni ziemi i urządzeń podziemnych wykazanych w dokumentach dostarczonych mu przez Zamawiającego.

Jeżeli teren budowy przylega do terenów z zabudową mieszkaniową, Wykonawca będzie realizować roboty w sposób powodujący minimalne niedogodności dla mieszkańców. Wykonawca odpowiada za wszelkie uszkodzenia zabudowy mieszkaniowej w sąsiedztwie budowy, spowodowane jego działalnością.

Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego będzie na bieżąco informowana o wszystkich umowach zawartych pomiędzy Wykonawcą a właścicielami nieruchomości i dotyczących korzystania z własności i dróg wewnętrznych. Jednakże, ani osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego ani Zamawiający nie będzie ingerował w takie porozumienia, o ile nie będą one sprzeczne z postanowieniami zawartymi w warunkach umowy.

1.5.9 Ograniczenie obciążeń osi pojazdów

Wykonawca będzie stosować się do ustawowych ograniczeń nacisków osi na drogach publicznych przy transporcie materiałów i wyposażenia na i z terenu robót. Wykonawca uzyska wszelkie niezbędne zezwolenia i uzgodnienia od właściwych władz co do przewozu nietypowych wagowo ładunków (ponadnormatywnych) i o każdym takim przewozie będzie powiadamiał osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego może polecić, aby pojazdy nie spełniające tych warunków zostały usunięte z terenu budowy. Pojazdy powodujące nadmierne obciążenie osiowe nie będą dopuszczone na świeżo ukończony fragment budowy w obrębie

terenu budowy i Wykonawca będzie odpowiadał za naprawę wszelkich robót w ten sposób uszkodzonych, zgodnie z poleceniami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

1.5.10 Bezpieczeństwo i higiena pracy

Podczas realizacji robót Wykonawca będzie przestrzegać przepisów dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy.

W szczególności Wykonawca ma obowiązek zadbać, aby personel nie wykonywał pracy w warunkach niebezpiecznych, szkodliwych dla zdrowia oraz nie spełniających odpowiednich wymagań sanitarnych.

Wykonawca zapewni i będzie utrzymywał wszelkie urządzenia zabezpieczające, socjalne oraz sprzęt i odpowiednią odzież dla ochrony życia i zdrowia osób zatrudnionych na budowie oraz dla zapewnienia bezpieczeństwa publicznego.

Uznaje się, że wszelkie koszty związane z wypełnieniem wymagań określonych powyżej nie podlegają odrębnej zapłacie i są uwzględnione w cenie kontraktowej.

1.5.11 Ochrona i utrzymanie robót

Wykonawca będzie odpowiadał za ochronę robót i za wszelkie materiały i urządzenia używane do robót od daty rozpoczęcia do daty wydania potwierdzenia zakończenia robót przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Wykonawca będzie utrzymywać roboty do czasu odbioru ostatecznego. Utrzymanie powinno być prowadzone w taki sposób, aby budowla drogowa lub jej elementy były w zadowalającym stanie przez cały czas, do momentu odbioru ostatecznego.

Jeśli Wykonawca w jakimkolwiek czasie zaniedba utrzymanie, to na polecenie osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego powinien rozpocząć roboty utrzymaniowe nie później niż w 24 godziny po otrzymaniu tego polecenia.

1.5.12 Stosowanie się do prawa i innych przepisów

Wykonawca zobowiązany jest znać wszystkie zarządzenia wydane przez władze centralne i miejscowe oraz inne przepisy, regulaminy i wytyczne, które są w jakikolwiek sposób związane z wykonywanymi robotami i będzie w pełni odpowiedzialny za przestrzeganie tych postanowień podczas prowadzenia robót.

Wykonawca będzie przestrzegać praw patentowych i będzie w pełni odpowiedzialny za wypełnienie wszelkich wymagań prawnych odnośnie znaków firmowych, nazw lub innych chronionych praw w odniesieniu do sprzętu, materiałów lub urządzeń użytych lub związanych z wykonywaniem robót i w sposób ciągły będzie informować osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego o swoich działaniach, przedstawiając kopie zezwoleń i inne odnośne dokumenty. Wszelkie straty, koszty postępowania, obciążenia i wydatki wynikłe z lub związane z naruszeniem jakichkolwiek praw patentowych pokryje Wykonawca, z wyjątkiem przypadków, kiedy takie naruszenie wyniknie z wykonania projektu lub specyfikacji dostarczonej przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

1.5.13 Równoważność norm i zbiorów przepisów prawnych

Gdziekolwiek w dokumentach kontraktowych powołane są konkretne normy i przepisy, które spełniać mają materiały, sprzęt i inne towary oraz wykonane i zbadane roboty, będą obowiązywać postanowienia najnowszego wydania lub poprawionego wydania powołanych norm i przepisów o ile w warunkach kontraktu nie postanowiono inaczej. W przypadku gdy powołane normy i przepisy są państwowe lub odnoszą się do konkretnego kraju lub regionu, mogą być również stosowane inne odpowiednie normy zapewniające równy lub wyższy poziom wykonania niż powołane normy lub przepisy, pod warunkiem ich sprawdzenia i pisemnego zatwierdzenia przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Różnice pomiędzy powołanymi normami a ich proponowanymi zamiennikami muszą być dokładnie opisane przez Wykonawcę i przedłożone osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do zatwierdzenia.

1.5.14 Wykopalka

Wszelkie wykopaliska, monety, przedmioty wartościowe, budowle oraz inne pozostałości o znaczeniu geologicznym lub archeologicznym odkryte na terenie budowy będą uważane za własność Zamawiającego. Wykonawca zobowiązany jest powiadomić osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego i postępować zgodnie z jego poleceniami. Jeżeli w wyniku tych poleceń Wykonawca poniesie koszty i/lub wystąpią opóźnienia w robotach osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego po uzgodnieniu z Zamawiającym i Wykonawcą ustali wydłużenie czasu wykonania robót i/lub wysokość kwoty, o którą należy zwiększyć cenę kontraktową.

1.6 Zaplecze Zamawiającego (o ile warunki kontraktu przewidują realizację)

Wykonawca zobowiązany jest zabezpieczyć Zamawiającemu, pomieszczenia biurowe, sprzęt, transport oraz inne urządzenia towarzyszące.

2 MATERIAŁY

2.1 Źródła uzyskania materiałów

Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do robót, Wykonawca przedstawi osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do zatwierdzenia, szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania, zamawiania lub wydobywania tych materiałów jak również odpowiednie świadectwa badań laboratoryjnych oraz próbki materiałów.

Zatwierdzenie partii materiałów z danego źródła nie oznacza automatycznie, że wszelkie materiały z danego źródła uzyskają zatwierdzenie.

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia badań w celu wykazania, że materiały uzyskane z dopuszczonego źródła w sposób ciągły spełniają wymagania Specyfikacji Technicznej w czasie realizacji robót.

2.2 Pozyskiwanie materiałów miejscowych

Wykonawca odpowiada za uzyskanie pozwoleń od właścicieli i odnośnych władz na pozyskanie materiałów ze źródeł miejscowych włączając w to źródła wskazane przez Zamawiającego i jest zobowiązany dostarczyć osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego wymagane dokumenty przed rozpoczęciem eksploatacji źródła.

Wykonawca przedstawi osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do zatwierdzenia dokumentację zawierającą raporty z badań terenowych i laboratoryjnych oraz proponowaną przez siebie metodę wydobywania i selekcji, uwzględniając aktualne decyzje o eksploatacji, organów administracji państwowej i samorządowej.

Wykonawca ponosi odpowiedzialność za spełnienie wymagań ilościowych i jakościowych materiałów pochodzących ze źródeł miejscowych.

Wykonawca ponosi wszystkie koszty, z tytułu wydobywania materiałów, dzierżawy i inne jakie okażą się potrzebne w związku z dostarczeniem materiałów do robót.

Humus i nadkład czasowo zdjęte z terenu wykopów, dokopów i miejsc pozyskania materiałów miejscowych będą formowane w hałdy i wykorzystane przy zasypce i rekultywacji terenu po ukończeniu robót.

Wszystkie odpowiednie materiały pozyskane z wykopów na terenie budowy lub z innych miejsc wskazanych w dokumentach umowy będą wykorzystane do robót lub odwiezione na koszt Wykonawcy na odkład odpowiednio do wymagań umowy lub wskazań osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Wykonawca nie będzie prowadzić żadnych wykopów w obrębie terenu budowy poza tymi, które zostały wyszczególnione w dokumentach umowy, chyba, że uzyska na to pisemną zgodę osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Eksploatacja źródeł materiałów będzie zgodna z wszelkimi regulacjami prawnymi obowiązującymi na danym obszarze.

2.3 Materiały nie odpowiadające wymaganiom

Materiały nie odpowiadające wymaganiom zostaną przez Wykonawcę wywiezione z terenu budowy i złożone w miejscu wskazanym przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Jeśli osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego zezwoli Wykonawcy na użycie tych materiałów do innych robót, niż te dla których zostały zakupione, to koszt tych materiałów zostanie odpowiednio przewartościowany (skorygowany) przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Każdy rodzaj robót, w którym znajdują się nie zbadane i nie zaakceptowane materiały, Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

2.4 Wariantowe stosowanie materiałów

Wariantowe stosowanie materiałów jest możliwe tylko po uzyskaniu zgody osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Każdy rodzaj robót gdzie takiej zgody nie uzyskano Wykonawca wykonuje na własne ryzyko, licząc się z jego nieprzyjęciem, usunięciem i niezapłaceniem.

2.5 Przechowywanie i składowanie materiałów

Wykonawca zapewni, aby tymczasowo składowane materiały, do czasu gdy będą one użyte do robót, były zabezpieczone przed zanieczyszczeniami, zachowały swoją jakość i właściwości i były dostępne do kontroli przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Miejsca czasowego składowania materiałów będą zlokalizowane w obrębie terenu budowy w miejscach uzgodnionych z osobą pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego lub poza terenem budowy w miejscach zorganizowanych przez Wykonawcę i zaakceptowanych przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

2.6 Inspekcja wytwórni materiałów

Wytwórnie materiałów mogą być okresowo kontrolowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego w celu sprawdzenia zgodności stosowanych metod produkcji z wymaganiami. Próbkę materiałów mogą być pobierane w celu sprawdzenia ich właściwości. Wyniki tych kontroli będą stanowić podstawę do akceptacji określonej partii materiałów pod względem jakości.

W przypadku, gdy osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego będzie przeprowadzała inspekcję wytwórni, muszą być spełnione następujące warunki:

- a) Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego będzie miała zapewnioną współpracę i pomoc Wykonawcy oraz producenta materiałów w czasie przeprowadzania inspekcji,
- b) Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego będzie miała wolny dostęp, w dowolnym czasie, do tych części wytwórni, gdzie odbywa się produkcja materiałów przeznaczonych do realizacji robót,
- c) Jeżeli produkcja odbywa się w miejscu nie należącym do Wykonawcy, Wykonawca uzyska dla osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego zezwolenie dla przeprowadzenia inspekcji i badań w tych miejscach.

3 SPRZĘT

Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych robót. Sprzęt używany do robót powinien być zgodny z ofertą Wykonawcy i powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w Specyfikacji Technicznej lub projekcie organizacji robót, zaakceptowanym przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego; w przypadku braku ustaleń w wymienionych wyżej dokumentach, sprzęt powinien być uzgodniony i zaakceptowany przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Liczba i wydajność sprzętu powinny gwarantować przeprowadzenie robót, zgodnie z zasadami określonymi w Specyfikacji Technicznej i wskazaniach osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Sprzęt będący własnością Wykonawcy lub wynajęty do wykonania robót ma być utrzymywany w dobrym stanie i gotowości do pracy. Powinien być zgodny z normami ochrony środowiska i przepisami dotyczącymi jego użytkowania.

Wykonawca dostarczy osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego kopie dokumentów potwierdzających dopuszczenie sprzętu do użytkowania i badań okresowych, tam gdzie jest to wymagane przepisami.

Wykonawca będzie konserwować sprzęt jak również naprawiać lub wymieniać sprzęt niesprawny.

Jeżeli charakter prac wymaga wariantowego użycia sprzętu przy wykonywanych robotach, Wykonawca powiadomi osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego o swoim zamiarze wyboru i uzyska jego akceptację przed użyciem sprzętu. Wybrany sprzęt, po akceptacji osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, nie może być później zmieniany bez jego zgody.

Jakikolwiek sprzęt, maszyny, urządzenia i narzędzia nie gwarantujące zachowania warunków umowy, zostaną przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego zdyskwalifikowane i nie dopuszczone do robót.

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 powinna zapewniać prowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Specyfikacji Technicznej i wskazaniach osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, w terminie przewidzianym umową.

Przy ruchu na drogach publicznych pojazdy będą spełniać wymagania dotyczące przepisów ruchu drogowego w odniesieniu do dopuszczalnych nacisków na oś i innych parametrów technicznych. Środki transportu nie spełniające tych warunków mogą być dopuszczone przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, pod warunkiem przywrócenia stanu pierwotnego użytkowanych odcinków dróg na koszt Wykonawcy.

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

5 WYKONANIE ROBÓT

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych robót, za ich zgodność z dokumentacją projektową, wymaganiami Specyfikacji Technicznej, projektem organizacji robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Wykonawca jest odpowiedzialny za stosowane metody wykonywania robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za dokładne wytyczenie w planie i wyznaczenie wysokości wszystkich elementów robót zgodnie z wymiarami i rzędnymi określonymi i przekazanymi na piśmie przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Błędy popełnione przez Wykonawcę w wytyczeniu i wyznaczaniu robót zostaną, usunięte przez Wykonawcę na własny koszt, z wyjątkiem, kiedy dany błąd okaże się skutkiem błędu zawartego w danych dostarczonych Wykonawcy na piśmie przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Sprawdzenie wytyczenia robót lub wyznaczenia wysokości przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego nie zwalnia Wykonawcy od odpowiedzialności za ich dokładność.

Decyzje osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego dotyczące akceptacji lub odrzucenia materiałów i elementów robót będą oparte na wymaganiach określonych w dokumentach umowy i w Specyfikacji Technicznej, a także w normach i wytycznych. Przy podejmowaniu decyzji osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego uwzględni wyniki badań materiałów i robót, rozrzuty normalnie występujące przy produkcji i przy badaniach materiałów, doświadczenia z przeszłości, wyniki badań naukowych oraz inne czynniki wpływające na rozważaną kwestię.

Polecenia osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego powinny być wykonywane przez Wykonawcę w czasie określonym przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, pod groźbą zatrzymania robót. Skutki finansowe z tego tytułu poniesie Wykonawca.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Program zapewnienia jakości

Wykonawca jest zobowiązany opracować i przedstawić do akceptacji osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego program zapewnienia jakości. W programie zapewnienia jakości Wykonawca powinien określić, zamierzony sposób wykonywania robót, możliwości techniczne, kadrowe i plan organizacji robót gwarantujący wykonanie robót zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną oraz ustaleniami.

Program zapewnienia jakości powinien zawierać:

a) część ogólną opisującą:

- organizację wykonania robót, w tym terminy i sposób prowadzenia robót,
- organizację ruchu na budowie wraz z oznakowaniem robót,
- sposób zapewnienia 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 (opis laboratorium własnego lub laboratorium, któremu Wykonawca zamierza zlecić prowadzenie badań),

- sposób oraz formę gromadzenia wyników badań laboratoryjnych, zapis pomiarów, nastaw mechanizmów sterujących, a także wyciąganych wniosków i zastosowanych korekt w procesie technologicznym, proponowany sposób i formę przekazywania tych informacji osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego;

b) część szczegółową opisującą dla każdego asortymentu robót:

- wykaz maszyn i urządzeń stosowanych na budowie z ich parametrami technicznymi oraz wyposażeniem w mechanizmy do sterowania i urządzenia pomiarowo-kontrolne,
- rodzaje i ilość środków transportu oraz urządzeń do magazynowania i załadunku materiałów, spoiw, lepiszczy, kruszyw itp.,
- sposób zabezpieczenia i ochrony ładunków przed utratą ich właściwości w czasie transportu,
- sposób i procedurę pomiarów i badań (rodzaj i częstotliwość, pobieranie próbek, legalizacja i sprawdzanie urządzeń, itp.) prowadzonych podczas dostaw materiałów, wytwarzania mieszanek i wykonywania poszczególnych elementów robót,
- sposób postępowania z materiałami i robotami nie odpowiadającymi wymaganiom.

6.2 Zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót będzie takie sterowanie ich przygotowaniem i wykonaniem, aby osiągnąć założoną jakość robót.

Wykonawca jest odpowiedzialny za pełną kontrolę robót i jakości materiałów. Wykonawca zapewni odpowiedni system kontroli, włączając personel, laboratorium, sprzęt, zaopatrzenie i wszystkie urządzenia niezbędne do pobierania próbek i badań materiałów oraz robót.

Przed zatwierdzeniem systemu kontroli osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego może zażądać od Wykonawcy przeprowadzenia badań w celu zademonstrowania, że poziom ich wykonywania jest zadowalający.

Wykonawca będzie przeprowadzać pomiary i badania materiałów oraz robót z częstotliwością zapewniającą stwierdzenie, że roboty wykonano zgodnie z wymaganiami zawartymi w Specyfikacji Technicznej i poleceniami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Minimalne wymagania co do zakresu badań i ich częstotliwość są określone w Specyfikacji Technicznej, normach i wytycznych. W przypadku, gdy nie zostały one tam określone, osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego ustali jaki zakres kontroli jest konieczny, aby zapewnić wykonanie robót zgodnie z umową.

Wykonawca dostarczy osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego świadectwa, że wszystkie stosowane urządzenia i sprzęt badawczy posiadają ważną legalizację, zostały prawidłowo wykalibrowane i odpowiadają wymaganiom norm określających procedury badań.

Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego będzie mieć nieograniczony dostęp do pomieszczeń laboratoryjnych, w celu ich inspekcji.

Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego będzie przekazywać Wykonawcy pisemne informacje o jakichkolwiek niedociągnięciach dotyczących urządzeń laboratoryjnych, sprzętu, zaopatrzenia laboratorium, pracy personelu lub metod badawczych. Jeżeli niedociągnięcia te będą tak poważne, że mogą wpłynąć ujemnie na wyniki badań, osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego natychmiast wstrzyma użycie do robót badanych materiałów i dopuści je do użycia dopiero wtedy, gdy niedociągnięcia w pracy laboratorium Wykonawcy zostaną usunięte i stwierdzona zostanie odpowiednia jakość tych materiałów.

Wszystkie koszty związane z organizowaniem i prowadzeniem badań materiałów ponosi Wykonawca.

6.3 Pobieranie próbek

Próbki będą pobierane losowo. Zaleca się stosowanie statystycznych metod pobierania próbek, opartych na zasadzie, że wszystkie jednostkowe elementy produkcji mogą być z jednakowym prawdopodobieństwem wytypowane do badań.

Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego będzie mieć zapewnioną możliwość udziału w pobieraniu próbek.

Pojemniki do pobierania próbek będą dostarczone przez Wykonawcę i zatwierdzone przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Próbki dostarczone przez Wykonawcę do badań wykonywanych przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego będą odpowiednio opisane i oznakowane, w sposób zaakceptowany przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Na zlecenie osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego Wykonawca będzie przeprowadzać dodatkowe badania tych materiałów, które budzą wątpliwości co do jakości, o ile kwestionowane materiały nie zostaną przez Wykonawcę usunięte lub ulepszone z własnej woli. Koszty tych dodatkowych badań pokrywa Wykonawca tylko w przypadku stwierdzenia usterek; w przeciwnym przypadku koszty te pokrywa Zamawiający.

6.4 Badania i pomiary

Wszystkie badania i pomiary będą przeprowadzone zgodnie z wymaganiami norm. W przypadku, gdy normy nie obejmują jakiegokolwiek badania wymaganego w Specyfikacji Technicznej, stosować można wytyczne krajowe, albo inne procedury, zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Przed przystąpieniem do pomiarów lub badań, Wykonawca powiadomi osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego o rodzaju, miejscu i terminie pomiaru lub badania. Po wykonaniu pomiaru lub badania, Wykonawca przedstawi na piśmie ich wyniki do akceptacji osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

6.5 Raporty z badań

Wykonawca będzie przekazywać osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego kopie raportów z wynikami badań jak najszybciej, nie później jednak niż w terminie określonym w programie zapewnienia jakości.

Wyniki badań (kopie) będą przekazywane osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego na formularzach według dostarczonego przez niego wzoru lub innych, przez niego zaakceptowanych.

6.6 Badania robót

Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego jest uprawniona do dokonywania kontroli, pobierania próbek i badania materiałów w miejscu ich wytwarzania/pozyskiwania, a Wykonawca i producent materiałów powinien udzielić mu niezbędnej pomocy.

Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, dokonując weryfikacji systemu kontroli robót prowadzonego przez Wykonawcę, poprzez między innymi swoje badania, będzie oceniać zgodność materiałów i robót z wymaganiami Specyfikacji Technicznej na podstawie wyników własnych badań kontrolnych jak i wyników badań dostarczonych przez Wykonawcę.

Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego może pobierać próbki materiałów i prowadzić badania niezależnie od Wykonawcy, na swój koszt. Jeżeli wyniki tych badań wykażą, że raporty Wykonawcy są niewiarygodne, to osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego oprze się wyłącznie na własnych badaniach przy ocenie zgodności materiałów i robót ze Specyfikacji Technicznej. Może również zlecić, sam lub poprzez Wykonawcę, przeprowadzenie powtórnych lub dodatkowych badań niezależnemu laboratorium. W takim przypadku całkowite koszty powtórnych lub dodatkowych badań i pobierania próbek poniesione zostaną przez Wykonawcę.

6.7 Certyfikaty i deklaracje

Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego może dopuścić do użycia tylko te materiały, które posiadają:

1. certyfikat na znak bezpieczeństwa wykazujący, że zapewniono zgodność z kryteriami technicznymi określonymi na podstawie Polskich Norm, aprobat technicznych oraz właściwych przepisów i dokumentów technicznych,
2. deklarację zgodności lub certyfikat zgodności z:
 - Polską Normą lub
 - aprobatą techniczną, w przypadku wyrobów, dla których nie ustanowiono Polskiej Normy, jeżeli nie są objęte certyfikacją określoną w pkt. 1

i które spełniają wymogi Specyfikacji Technicznej.

W przypadku materiałów, dla których ww. dokumenty są wymagane przez Specyfikację Techniczną, każda partia dostarczona do robót będzie posiadać te dokumenty, określające w sposób jednoznaczny jej cechy.

Produkty przemysłowe muszą posiadać ww. dokumenty wydane przez producenta, a w razie potrzeby poparte wynikami badań wykonanych przez niego. Kopie wyników tych badań będą dostarczone przez Wykonawcę osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Jakiegokolwiek materiały, które nie spełniają tych wymagań będą odrzucone.

6.8 Dokumenty budowy

(1) Dziennik budowy

Dziennik budowy jest wymaganym dokumentem prawnym obowiązującym Zamawiającego i Wykonawcę w okresie od przekazania Wykonawcy terenu budowy do końca okresu gwarancyjnego. Odpowiedzialność za prowadzenie dziennika budowy zgodnie z obowiązującymi przepisami [2] spoczywa na Wykonawcy.

Zapisy w dzienniku budowy będą dokonywane na bieżąco i będą dotyczyć przebiegu robót, stanu bezpieczeństwa ludzi i mienia oraz technicznej i gospodarczej strony budowy.

Każdy zapis w dzienniku budowy będzie opatrzone datą jego dokonania, podpisem osoby, która dokonała zapisu, z podaniem jej imienia i nazwiska oraz stanowiska służbowego. Zapisy będą czytelne, dokonane trwałą techniką, w porządku chronologicznym, bezpośrednio jeden pod drugim, bez przerw.

Załączone do dziennika budowy protokoły i inne dokumenty będą oznaczone kolejnym numerem załącznika i opatrzone datą i podpisem Wykonawcy i osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Do dziennika budowy należy wpisywać w szczególności:

- datę przekazania Wykonawcy terenu budowy,
- datę przekazania przez Zamawiającego dokumentacji projektowej,
- datę uzgodnienia przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego programu zapewnienia jakości i harmonogramów robót,
- terminy rozpoczęcia i zakończenia poszczególnych elementów robót,
- przebieg robót, trudności i przeszkody w ich prowadzeniu, okresy i przyczyny przerw w robotach,
- uwagi i polecenia osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego (Inżyniera/Kierownika projektu),
- daty zarządzenia wstrzymania robót, z podaniem powodu,
- zgłoszenia i daty odbiorów robót zanikających i ulegających zakryciu, częściowych i ostatecznych odbiorów robót,
- wyjaśnienia, uwagi i propozycje Wykonawcy,
- stan pogody i temperaturę powietrza w okresie wykonywania robót podlegających ograniczeniom lub wymaganiom szczególnym w związku z warunkami klimatycznymi,
- zgodność rzeczywistych warunków geotechnicznych z ich opisem w dokumentacji projektowej,
- dane dotyczące czynności geodezyjnych (pomiarowych) dokonywanych przed i w trakcie wykonywania robót,
- dane dotyczące sposobu wykonywania zabezpieczenia robót,
- dane dotyczące jakości materiałów, pobierania próbek oraz wyniki przeprowadzonych badań z podaniem, kto je przeprowadzał,
- wyniki prób poszczególnych elementów budowli z podaniem, kto je przeprowadzał,
- inne istotne informacje o przebiegu robót.

Propozycje, uwagi i wyjaśnienia Wykonawcy, wpisane do dziennika budowy będą przedłożone osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do ustosunkowania się.

Decyzje osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego wpisane do dziennika budowy Wykonawca podpisuje z zaznaczeniem ich przyjęcia lub zajęciem stanowiska.

Wpis projektanta do dziennika budowy obliuguje osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do ustosunkowania się. Projektant nie jest jednak stroną umowy i nie ma uprawnień do wydawania poleceń Wykonawcy robót.

(2) Książka obmiarów

Książka obmiarów stanowi dokument pozwalający na rozliczenie faktycznego postępu każdego z elementów robót. Obmiary wykonanych robót przeprowadza się w sposób ciągły w jednostkach przyjętych w kosztorysie i wpisuje do książki obmiarów.

(3) Dokumenty laboratoryjne

Dzienniki laboratoryjne, deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności materiałów, orzeczenia o jakości materiałów, recepty robocze i kontrolne wyniki badań Wykonawcy będą gromadzone w formie uzgodnionej w programie zapewnienia jakości. Dokumenty te stanowią załączniki do odbioru robót. Winny być udostępnione na każde życzenie osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

(4) Pozostałe dokumenty budowy

Do dokumentów budowy zalicza się, oprócz wymienionych w punktach (1) - (3) następujące dokumenty:

- a) pozwolenie na realizację zadania budowlanego,
- b) protokoły przekazania terenu budowy
- c) umowy cywilno-prawne z osobami trzecimi i inne umowy cywilno-prawne,
- d) protokoły odbioru robót,
- e) protokoły z porad i ustaleń,
- f) korespondencję na budowie.

(5) Przechowywanie dokumentów budowy

Dokumenty budowy będą przechowywane na terenie budowy w miejscu odpowiednio zabezpieczonym.

Zaginięcie któregośkolwiek z dokumentów budowy spowoduje jego natychmiastowe odtworzenie w formie przewidzianej prawem.

Wszelkie dokumenty budowy będą zawsze dostępne dla osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego i przedstawiane do wglądu na życzenie Zamawiającego.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Obmiar robót będzie określać faktyczny zakres wykonywanych robót zgodnie z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną, w jednostkach ustalonych w kosztorysie.

Obmiar robót dokonuje Wykonawca po pisemnym powiadomieniu osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego o zakresie obmierzanych robót i terminie obmiaru, co najmniej na 3 dni przed tym terminem.

Wyniki obmiaru będą wpisane do książki obmiarów.

Jakikolwiek błąd lub przeoczenie (opuszczenie) w ilościach podanych w ślepym kosztorysie lub gdzie indziej w Specyfikacji Technicznej nie zwalnia Wykonawcy od obowiązku ukończenia wszystkich robót. Błędne dane zostaną poprawione wg instrukcji osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego na piśmie.

Obmiar gotowych robót będzie przeprowadzony z częstotnością wymaganą do celu płatności na rzecz Wykonawcy w czasie określonym w umowie lub oczekiwanym przez Wykonawcę i osoby pełniące nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

7.2 Zasady określania ilości robót i materiałów

Długości i odległości pomiędzy wyszczególnionymi punktami skrajnymi będą obmierzone poziomo wzdłuż linii osiowej.

Jeśli Specyfikacje Techniczne właściwe dla danych robót nie wymagają tego inaczej, objętości będą wyliczone w m³ jako długość pomnożona przez średni przekrój.

Ilości, które mają być obmierzone wagowo, będą ważone w tonach lub kilogramach zgodnie z wymaganiami Specyfikacji Technicznej.

7.3 Urządzenia i sprzęt pomiarowy

Wszystkie urządzenia i sprzęt pomiarowy, stosowany w czasie obmiaru robót będą zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Urządzenia i sprzęt pomiarowy zostaną dostarczone przez Wykonawcę. Jeżeli urządzenia te lub sprzęt wymagają badań atestujących to Wykonawca będzie posiadać ważne świadectwa legalizacji.

Wszystkie urządzenia pomiarowe będą przez Wykonawcę utrzymywane w dobrym stanie, w całym okresie trwania robót.

7.4 Czas przeprowadzenia obmiaru

Obmiary będą przeprowadzone przed częściowym lub ostatecznym odbiorem odcinków robót, a także w przypadku występowania dłuższej przerwy w robotach.

Obmiar robót zanikających przeprowadza się w czasie ich wykonywania.

Obmiar robót podlegających zakryciu przeprowadza się przed ich zakryciem.

Roboty pomiarowe do obmiaru oraz nieodzwonne obliczenia będą wykonane w sposób zrozumiały i jednoznaczny.

Wymiary skomplikowanych powierzchni lub objętości będą uzupełnione odpowiednimi szkicami umieszczonymi na karcie książki obmiarów. W razie braku miejsca szkice mogą być dołączone w formie oddzielnego załącznika do książki obmiarów, którego wzór zostanie uzgodniony z osobą pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

8 ODBIÓR ROBÓT

8.1 Rodzaje odbiorów robót

W zależności od ustaleń odpowiednich Specyfikacji Technicznych, roboty podlegają następującym etapom odbioru:

- a) odbiorowi robót zanikających i ulegających zakryciu,
- b) odbiorowi częściowemu,
- c) odbiorowi ostatecznemu,
- d) odbiorowi pogwarancyjnemu.

8.2 Odbiór robót zanikających i ulegających zakryciu

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

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

Odbioru robót dokonuje osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Gotowość danej części robót do odbioru zgłasza Wykonawca osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego pisemnie lub ustnie. Odbiór będzie przeprowadzony niezwłocznie, nie później jednak niż w ciągu 3 dni od daty zgłoszenia wpisem do dziennika budowy i powiadomienia o tym fakcie osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Jakość i ilość robót ulegających zakryciu ocenia osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego na podstawie dokumentów zawierających komplet wyników badań laboratoryjnych i w oparciu o przeprowadzone pomiary, w konfrontacji ze Specyfikacją Techniczną i uprzednimi ustaleniami.

8.3 Odbiór częściowy

Odbiór częściowy polega na ocenie ilości i jakości wykonanych części robót. Odbioru częściowego robót dokonuje się wg zasad jak przy odbiorze ostatecznym robót. Odbioru robót dokonuje osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Dokumenty wymagane przy odbiorze częściowym są tożsame z punktem 8.4.2.

8.4 Odbiór ostateczny robót

8.4.1 Zasady odbioru ostatecznego robót

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

Całkowite zakończenie robót oraz gotowość do odbioru ostatecznego będzie zgłoszona przez Wykonawcę wpisem do dziennika budowy z bezzwłocznym powiadomieniem na piśmie o tym fakcie osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Odbiór ostateczny robót nastąpi w terminie ustalonym w dokumentach umowy, licząc od dnia potwierdzenia przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego zakończenia robót i przyjęcia dokumentów, o których mowa w punkcie 8.4.2.

Odbioru ostatecznego robót dokona komisja wyznaczona przez Zamawiającego w obecności osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego i Wykonawcy. Komisja odbierająca roboty dokona ich oceny jakościowej na podstawie przedłożonych dokumentów, wyników badań i pomiarów, ocenie wizualnej oraz zgodności wykonania robót z dokumentacją projektową i Specyfikacją Techniczną.

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

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

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

8.4.2 Dokumenty do odbioru ostatecznego

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

Do odbioru ostatecznego Wykonawca jest zobowiązany przygotować następujące dokumenty:

1. dokumentację projektową podstawową z naniesionymi zmianami oraz dodatkową, jeśli została sporządzona w trakcie realizacji umowy,

2. szczegółowe specyfikacje techniczne (podstawowe z dokumentów umowy i ew. uzupełniające lub zamiennie),
3. recepty i ustalenia technologiczne,
4. dziennik budowy i książki obmiarów (oryginały),
5. wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań i oznaczeń laboratoryjnych, zgodne z Specyfikacją Techniczną,
6. deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów zgodnie z Specyfikacją Techniczną,
7. opinię technologiczną sporządzoną na podstawie wszystkich wyników badań i pomiarów załączonych do dokumentów odbioru, wykonanych zgodnie z Specyfikacją Techniczną,
8. rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących (np. na przełożenie linii telefonicznej, energetycznej, gazowej, oświetlenia itp.) oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń,
9. geodezyjną inwentaryzację powykonawczą robót i sieci uzbrojenia terenu,
10. kopię mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej,
11. geodezyjne mapy powykonawcze i mapy elementów drogowych - forma elektroniczna (pliki w formacie dwg lub dxf).

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

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

Termin wykonania robót poprawkowych i robót uzupełniających wyznaczy komisja.

8.5 Odbiór pogwarancyjny

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

Odbiór pogwarancyjny będzie dokonany na podstawie oceny wizualnej obiektu z uwzględnieniem zasad opisanych w punkcie 8.4 „Odbiór ostateczny robót”.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ustalenia ogólne

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

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

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

Ceny jednostkowe lub kwoty ryczałtowe robót będą obejmować:

- koszty robót tymczasowych i prac towarzyszących (geodezyjne wytyczenie i geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza wraz z kopią mapy zasadniczej powstałej w wyniku geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej, dostarczenia w formie elektronicznej (pliki w formacie dwg lub dxf) geodezyjnych map powykonawczych i map elementów drogowych oraz koszty tymczasowej organizacji ruchu),
- robocizną bezpośrednią wraz z towarzyszącymi kosztami,
- wartość zużytych materiałów wraz z kosztami zakupu, magazynowania, ewentualnych ubytków i transportu na teren budowy,
- wartość pracy sprzętu wraz z towarzyszącymi kosztami,
- koszty pośrednie, zysk kalkulacyjny i ryzyko,
- podatki obliczone zgodnie z obowiązującymi przepisami.

9.2 Objazdy, przejazdy i organizacja ruchu

Koszty wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu i jej likwidacji nie podlegają oddzielnej zapłacie, zostały uwzględnione w cenach jednostkowych i podpisanych warunkach umowy pomiędzy Zamawiającym i Wykonawcą.

Koszt wybudowania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt utrzymania objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

Koszt likwidacji objazdów/przejazdów i organizacji ruchu obejmuje:

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

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | | |
|-----|---------------|---|
| 1. | PN-B-02480 | Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów |
| 2. | PN-B-04452 | Grunty budowlane. Badania polowe |
| 3. | PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu |
| 4. | PN-B-04493 | Grunty budowlane. Oznaczenie kapilarności biernej |
| 5. | PN-B-06714-15 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego |
| 6. | PN-B-06714-28 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową |
| 7. | PN-B-06731 | Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne |
| 8. | PN-B-19701 | Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności |
| 9. | PN-B-30020 | Wapno |
| 10. | PN-B-32250 | Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw |
| 11. | PN-S-96011 | Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntu ulepszanego wapnem |
| 12. | PN-S-96035 | Drogi samochodowe. Popioły lotne |
| 13. | BN-64/8931-01 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego |
| 14. | BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą |
| 15. | BN-75/8931-03 | Pobieranie próbek gruntów do celów drogowych i lotniskowych |
| 16. | BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą |
| 17. | BN-70/8931-05 | Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika nośności gruntu jako podłoża nawierzchni podatnych |
| 18. | BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu |
| 19. | BN-71/8933-10 | Drogi samochodowe. Podbudowa z gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi |

10.2 Inne materiały

1. Ustawa z dnia 7 lipca 1994 - Prawo budowlane (tekst jednolity: Dz. U. z 2000 r. Nr 106 z późniejszymi zmianami).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 27 sierpnia 2004 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz. U. Nr 198, poz. 2042)
3. Ustawa z dnia 21 marca 1985 r. o drogach publicznych (tekst jednolity: Dz. U. z 1985 r. Nr 14, poz. 60 z późniejszymi zmianami).
4. Ustawa z dnia 17 maja 1989 roku - Prawo geodezyjne i kartograficzne (Dz. U. 1989, Nr 30, poz. 163, z późniejszymi zmianami).
5. Rozporządzenie MTiGM z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz. U. 1999 Nr 43, poz. 430).
6. Rozporządzenie (We) Nr 2195/2002 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 5 listopada 2002 r. w sprawie Wspólnego Słownika Zamówień (CPV).
7. Załącznik I Wspólny Słownik Zamówień (CPV) Zob.: Rozporządzenie Komisji (WE) No 2151/2003, Dz. U. L 329 z 17 grudnia 2003 r.
8. Załącznik II Tabela Zbieżności Między CPV I CPA 96 Zob.: Rozporządzenie Komisji (WE) No 2151/2003, Dz. U. L 329 z 17 grudnia 2003 r.
9. Załącznik III Tabela Zbieżności Między CPV I CPC Prov. Zob.: Rozporządzenie Komisji (WE) No 2151/2003, Dz. U. L 329 z 17 grudnia 2003 r.
10. J. Jaworski. Drogi gruntowe. Część I. Projektowanie. Studia i materiały. Zeszyt nr 8, IBDiM, Warszawa, 1977.
11. J. Jaworski. Drogi gruntowe. Część II. Budowa nawierzchni, dróg i placów. Studia i materiały. Zeszyt nr 10, IBDiM, Warszawa 1978.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45100000-8

VI. Roboty drogowe. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.

Spis treści

1	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2	MATERIAŁY	3
3	SPRZĘT	3
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	3
3.2	Sprzęt do wykonania robót	3
4	TRANSPORT	3
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu	3
4.2	Transport materiałów	3
4.2.1	Transport kruszywa	3
5	WYKONANIE ROBÓT	3
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	3
5.2	Warunki przystąpienia do robót	3
5.3	Wykonanie koryta	3
5.4	Profilowanie i zagęszczanie podłoża	4
5.5	Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża	4
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	4
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	4
6.2	Badania w czasie robót	4
6.2.1	Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów	4
6.2.2	Szerokość koryta (profilowanego podłoża)	5
6.2.3	Równość koryta (profilowanego podłoża)	5
6.2.4	Spadki poprzeczne	5
6.2.5	Rzędne wysokościowe	5
6.2.6	Ukształtowanie osi w planie	5
6.2.7	Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)	5
6.3	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)	5
7	OBMIAR ROBÓT	5
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	5
7.2	Jednostka obmiarowa	5
8	ODBIÓR ROBÓT	5
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	6
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	6
9.2	Cena jednostki obmiarowej	6
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	6
10.1	Normy	6

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem koryta wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża gruntowego w związku z odtworzeniem jezdni, zjazdów i trawników po budowie sieci kanalizacji sanitarnej w ramach zadania pn: „**Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach**”.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem koryta przeznaczonego do ułożenia konstrukcji nawierzchni.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i definicjami podanymi w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 1.4*.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 1.5*.

2 MATERIAŁY

Nie występują.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 3*.

3.2 Sprzęt do wykonania robót

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

- równiarek lub spycharek uniwersalnych z ukośnie ustawianym lemieszem; osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego może dopuścić wykonanie koryta i profilowanie podłoża z zastosowaniem spycharki z lemiem ustawionym prostopadłe do kierunku pracy maszyny,
- koparek z czerpakami profilowymi (przy wykonywaniu wąskich koryt),
- walców statycznych, wibracyjnych lub płyt wibracyjnych.

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

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 4*.

4.2 Transport materiałów

4.2.1 Transport kruszywa

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

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 5*.

5.2 Warunki przystąpienia do robót

Wykonawca powinien przystąpić do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczenia podłoża bezpośrednio przed rozpoczęciem robót związanych z wykonaniem warstw nawierzchni. Wcześniejsze przystąpienie do wykonania koryta oraz profilowania i zagęszczania podłoża, jest możliwe wyłącznie za zgodą osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, w korzystnych warunkach atmosferycznych. W wykonanym korycie oraz po wyprofilowanym i zagęszczonym podłożu nie może odbywać się ruch budowlany, niezwiązany bezpośrednio z wykonaniem pierwszej warstwy nawierzchni.

5.3 Wykonanie koryta

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

Paliki lub szpilki należy ustawiać w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi lub w inny sposób zaakceptowany przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Rozmieszczenie palików lub szpilek powinno umożliwiać naciągnięcie sznurków lub linek do wytyczenia robót w odstępach nie większych niż co 10 metrów.

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

Koryto można wykonywać ręcznie, gdy jego szerokość nie pozwala na zastosowanie maszyn, na przykład na poszerzeniach lub w przypadku robót o małym zakresie. Sposób wykonania musi być zaakceptowany przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Grunt odspojony w czasie wykonywania koryta powinien być wykorzystany zgodnie z ustaleniami dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej, tj. wbudowany w nasyp lub odwieziony na odkład w miejsce wskazane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Profilowanie i zagęszczenie podłoża należy wykonać zgodnie z zasadami określonymi w pkt 5.4.

5.4 Profilowanie i zagęszczanie podłoża

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

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

Jeżeli powyższy warunek nie jest spełniony i występują zaniżenia poziomu w podłożu przewidzianym do profilowania, Wykonawca powinien spulchnić podłoże na głębokość zaakceptowaną przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, dowieźć dodatkowy grunt spełniający wymagania obowiązujące dla górnej strefy korpusu, w ilości koniecznej do uzyskania wymaganych rzędnych wysokościowych i zagęścić warstwę do uzyskania wartości wskaźnika zagęszczenia, określonych w tablicy 1.

Do profilowania podłoża należy stosować równiarki. Ścięty grunt powinien być wykorzystany w robotach ziemnych lub w inny sposób zaakceptowany przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Bezpośrednio po profilowaniu podłoża należy przystąpić do jego zagęszczania. Zagęszczanie podłoża należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od podanego w tablicy 1. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [5].

Tablica 1. Minimalne wartości wskaźnika zagęszczenia podłoża (I_s)

Strefa korpusu	Minimalna wartość I _s dla:		
	Autostrad i dróg ekspresowych	Innych dróg	
		Ruch ciężki i bardzo ciężki	Ruch mniejszy od ciężkiego
Górna warstwa o grubości 20 cm	1,03	1,00	1,00
Na głębokości od 20 do 50 cm od powierzchni podłoża	1,00	1,00	0,97

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

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

5.5 Utrzymanie koryta oraz wyprofilowanego i zagęszczonego podłoża

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

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

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

Po osuszeniu podłoża osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego 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 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 6.*

6.2 Badania w czasie robót

6.2.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża podaje tablica 2.

Tablica 2. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów wykonanego koryta i wyprofilowanego podłoża

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość koryta	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Zagęszczenie, wilgotność gruntu podłoża	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²
*) Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych		

6.2.2 Szerokość koryta (profilowanego podłoża)

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

6.2.3 Równość koryta (profilowanego podłoża)

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

Nierówności poprzeczne należy mierzyć 4-metrową łatą.

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.2.4 Spadki poprzeczne

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

6.2.5 Rzędne wysokościowe

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

6.2.6 Ukształtowanie osi w planie

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

6.2.7 Zagęszczenie koryta (profilowanego podłoża)

Wskaźnik zagęszczenia koryta i wyprofilowanego podłoża określony wg BN-77/8931-12 [5] nie powinien być mniejszy od podanego w tablicy 1.

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

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

6.3 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami koryta (profilowanego podłoża)

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w punkcie 6.2 powinny być naprawione przez spalchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównanie i powtórne zagęszczenie. Dodanie nowego materiału bez spalchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 7.*

7.2 Jednostka obmiarowa

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

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 8.*

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg punktu 6 dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 9.*

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² 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 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

- | | |
|------------------|--|
| 1.PN-B-04481 | Grunty budowlane. Badania próbek gruntu, |
| 2.PN-/B-06714-17 | Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności, |
| 3.BN-64/8931-02 | Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą, |
| 4.BN-68/8931-04 | Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łąką, |
| 5.BN-77/8931-12 | Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu. |

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45233300-2

VII. Roboty drogowe. Warstwy odsączające i odcinające.

Spis treści

1	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2	MATERIAŁY	3
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	3
2.2	Rodzaje materiałów	3
2.3	Wymagania dla kruszywa	3
2.4	Wymagania dla geowłókniny	3
2.5	Składowanie materiałów	3
2.5.1	Składowanie kruszywa	3
2.5.2	Składowanie geowłókniny	4
3	SPRZĘT	4
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	4
3.2	Sprzęt do wykonania robót	4
4	TRANSPORT	4
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu	4
4.2	Transport kruszywa	4
4.3	Transport geowłókniny	4
5	WYKONANIE ROBÓT	4
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	4
5.2	Przygotowanie podłoża	4
5.3	Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa	4
5.4	Odcinek próbny	5
5.5	Rozkładanie geowłókniny	5
5.6	Zabezpieczenie powierzchni geowłókniny	5
5.7	Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej	5
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	5
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	5
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót	5
6.3	Badania w czasie robót	5
6.3.1	Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów	5
6.3.2	Szerokość warstwy	6
6.3.3	Równość warstwy	6
6.3.4	Spadki poprzeczne	6
6.3.5	Rzędne wysokościowe	6
6.3.6	Ukształtowanie osi w planie	6
6.3.7	Grubość warstwy	6
6.3.8	Zagęszczenie warstwy	6
6.3.9	Badania dotyczące warstwy odsączającej i odcinającej z geowłókniny	6
6.4	Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi	6
7	OBMIAR ROBÓT	6
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	6
7.2	Jednostka obmiarowa	6
8	ODBIÓR ROBÓT	6
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	6
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	6
9.2	Cena jednostki obmiarowej	6
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	7
10.1	Normy	7
10.2	Inne dokumenty	7

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstw odsączających oraz odbudową nawierzchni drogowych w ramach realizacji zadania pn.: „**Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach**”.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem warstw odsączających i odcinających, stanowiących część podbudowy pomocniczej, w przypadku gdy podłoże stanowi grunt wysadzinowy lub wątpliwy, nieulepszony spoiwem lub lepiszczem.

Szczegółowy zakres robót objętych płatnością obejmuje:

zakres rzeczowo-i ilościowy zgodny z przedmiarem robót.

1.4 Określenia podstawowe

Określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z określeniami podanymi w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 1.4.*

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 1.5.*

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 2.*

2.2 Rodzaje materiałów

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu warstw odsączających są:

- piaski,
- żwir i mieszanka,
- geowłókniny,

a odcinających - oprócz wyżej wymienionych:

- miał (kamienny).

2.3 Wymagania dla kruszywa

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

- a) szczelności, określony zależnością:

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

gdzie:

D_{15} - wymiar sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy odcinającej lub odsączającej

d_{85} - wymiar sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża.

Dla materiałów stosowanych przy wykonywaniu warstw odsączających warunek szczelności musi być spełniony, gdy warstwa ta nie jest układana na warstwie odcinającej.

- b) zagęszczalności, określony zależnością:

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

gdzie:

U - wskaźnik różnoziarnistości,

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

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

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

Żwir i mieszanka stosowane do wykonywania warstw odsączających i odcinających powinny spełniać wymagania normy PN-B-11111 [3], dla klasy I i II.

Miał kamienny do warstw odsączających i odcinających powinien spełniać wymagania normy PN-B-11112 [4].

2.4 Wymagania dla geowłókniny

Geowłókniny przewidziane do użycia jako warstwa odcinająca i odsączająca powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostkę.

2.5 Składowanie materiałów

2.5.1 Składowanie kruszywa

Jeżeli kruszywo przeznaczone do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej nie jest wbudowane bezpośrednio po dostarczeniu na budowę i zachodzi potrzeba jego okresowego składowania, to Wykonawca robót powinien zabezpieczyć

kruszywo przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Podłoże w miejscu składowania powinno być równe, utwardzone i dobrze odwodnione.

2.5.2 Składowanie geowłókniny

Geowłókniny przeznaczone na warstwy odsączającą lub odcinającą należy przechowywać w opakowaniach wg pkt 4.3 w pomieszczeniach czystych, suchych i wentylowanych.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 3.*

3.2 Sprzęt do wykonania robót

Wykonawca przystępujący do wykonania warstwy odcinającej lub odsączającej powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek,
- walców statycznych,
- płyt wibracyjnych lub ubijaków mechanicznych.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 4.*

4.

4.2 Transport kruszywa

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

4.3 Transport geowłókniny

Geowłókniny mogą być transportowane dowolnymi środkami transportu pod warunkiem:

- opakowania bel (rolek) folią, brezentem lub tkaniną techniczną,
- zabezpieczenia opakowanych bel przed przemieszczaniem się w czasie przewozu,
- ochrony geowłókniny przed zawilgoceniem i nadmiernym ogrzaniem,
- niedopuszczenie do kontaktu bel z chemikaliami, tłuszczami oraz przedmiotami mogącymi przebić lub rozciąć geowłókniny.

Każda bela powinna być oznakowana w sposób umożliwiający jednoznaczne stwierdzenie, że jest to materiał do wykonania warstwy odsączającej lub odcinającej.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 5.*

5.2 Przygotowanie podłoża

Podłoże gruntowe powinno spełniać wymagania określone w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne* oraz *Specyfikacji Technicznej VI. Roboty drogowe. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczaniem podłoża.*

Warstwy odcinająca i odsączająca powinny być wytyczone w sposób umożliwiający wykonanie ich zgodnie z dokumentacją projektową, z tolerancjami określonymi w niniejszych specyfikacjach.

Paliki lub szpilki powinny być ustawione w osi drogi i w rzędach równoległych do osi drogi, lub w inny sposób zaakceptowany przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

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

5.3 Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

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

Jeżeli dokumentacja projektowa lub Specyfikacja Techniczna przewiduje wykonanie warstwy odsączającej lub odcinającej o grubości powyżej 20 cm, to wbudowanie kruszywa należy wykonać dwuwarstwowo. Rozpoczęcie układania każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego warstwy poprzedniej.

W miejscach, w których widoczna jest segregacja kruszywa należy przed zagęszczeniem wymienić kruszywo na materiał o odpowiednich właściwościach.

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

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

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

W miejscach niedostępnych dla walców warstwa odcinająca i odsączająca powinna być zagęszczana płytami wibracyjnymi lub ubijakami mechanicznymi.

Zagęszczanie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia nie mniejszego od 1,0 według normalnej próby Proctora, przeprowadzonej według PN-B-04481 [1]. Wskaźnik zagęszczenia należy określać zgodnie z BN-77/8931-12 [8].

W przypadku, gdy gruboziarnisty materiał wbudowany w warstwę odsączającą lub odcinającą, uniemożliwia przeprowadzenie badania zagęszczenia według normalnej próby Proctora, kontrolę zagęszczenia należy oprzeć na metodzie obciążeń płytowych. Należy określić pierwotny i wtórny moduł odkształcenia warstwy według BN-64/8931-02 [6]. Stosunek wtórnego i pierwotnego modułu odkształcenia nie powinien przekraczać 2,2.

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

5.4 Odcinek próbny

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu, jakie będą stosowane do wykonywania warstwy odcinającej i odsączającej na budowie.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

5.5 Rozkładanie geowłókniny

Warstwę geowłókniny należy rozkładać na wyprofilowanej powierzchni podłoża, pozbawionej ostrych elementów, które mogą spowodować uszkodzenie warstwy (na przykład kamienie, korzenie drzew i krzewów). W czasie rozkładania warstwy z geowłókniny należy spełnić wymagania określone w Specyfikacji Technicznej lub producenta dotyczące szerokości na jaką powinny zachodzić na siebie sąsiednie pasma geowłókniny lub zasad ich łączenia oraz ewentualnego przymocowania warstwy do podłoża gruntowego.

5.6 Zabezpieczenie powierzchni geowłókniny

Po powierzchni warstwy odcinającej lub odsączającej, wykonanej z geowłókniny nie może odbywać się ruch jakichkolwiek pojazdów.

Leżącą wyżej warstwę nawierzchni należy wykonywać rozkładając materiał „od czoła”, to znaczy tak, że pojazdy dowożące materiał i wykonujące czynności technologiczne poruszają się po już ułożonym materiale.

5.7 Utrzymanie warstwy odsączającej i odcinającej

Warstwa odsączająca i odcinająca po wykonaniu, a przed ułożeniem następnej warstwy powinny być utrzymywane w dobrym stanie. Nie dopuszcza się ruchu budowlanego po wykonanej warstwie odcinającej lub odsączającej z geowłókniny.

W przypadku warstwy z kruszywa dopuszcza się ruch pojazdów koniecznych dla wykonania wyżej leżącej warstwy nawierzchni. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania warstwy obciąża Wykonawcę robót.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 6.*

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości kruszywa określone w pkt. 2.3.

Geowłókniny przeznaczone do wykonania warstwy odcinającej i odsączającej powinny posiadać aprobatę techniczną, zgodnie z pkt 2.4.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów dotyczących cech geometrycznych i zagęszczenia warstwy odsączającej i odcinającej podaje tablica 1.

Tablica 1. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów warstwy odsączającej i odcinającej

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Minimalna częstotliwość badań i pomiarów
1	Szerokość warstwy	10 razy na 1 km
2	Równość podłużna	co 20 m na każdym pasie ruchu
3	Równość poprzeczna	10 razy na 1 km
4	Spadki poprzeczne *)	10 razy na 1 km
5	Rzędne wysokościowe	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
6	Ukształtowanie osi w planie *)	co 25 m w osi jezdni i na jej krawędziach dla autostrad i dróg ekspresowych, co 100 m dla pozostałych dróg
7	Grubość warstwy	Podczas budowy: w 3 punktach na każdej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 400 m ² Przed odbiorem: w 3 punktach, lecz nie rzadziej niż raz na 2000 m ²
8	Zagęszczenie, wilgotność kruszywa	w 2 punktach na dziennej działce roboczej, lecz nie rzadziej niż raz na 600 m ²

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

6.3.2 Szerokość warstwy

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

6.3.3 Równość warstwy

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

Nierówności nie mogą przekraczać 20 mm.

6.3.4 Spadki poprzeczne

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

6.3.5 Rzędne wysokościowe

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

6.3.6 Ukształtowanie osi w planie

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

6.3.7 Grubość warstwy

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

Jeżeli warstwa, ze względów technologicznych, została wykonana w dwóch warstwach, należy mierzyć łączną grubość tych warstw.

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

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

6.3.8 Zagęszczenie warstwy

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

Jeżeli jako kryterium dobrego zagęszczenia warstwy stosuje się porównanie wartości modułów odkształcenia, to wartość stosunku wtórnego do pierwotnego modułu odkształcenia, określonych zgodnie z normą BN-64/8931-02 [6], nie powinna być większa od 2,2. Wilgotność kruszywa w czasie zagęszczenia należy badać według PN-B-06714-17 [2]. Wilgotność kruszywa powinna być równa wilgotności optymalnej z tolerancją od - 20 % do + 10 %.

6.3.9 Badania dotyczące warstwy odsączającej i odcinającej z geowłókniny

W czasie układania warstwy odcinającej i odsączającej z geowłókniny należy kontrolować:

- zgodność oznaczenia poszczególnych bel (rolek) geowłókniny z określonym w dokumentacji projektowej,
- równość warstwy,
- wielkość zakładu przyległych pasm i sposób ich łączenia,
- zamocowanie warstwy do podłoża gruntowego, o ile przewidziano to w dokumentacji projektowej.

Ponadto należy sprawdzić, czy nie nastąpiło mechaniczne uszkodzenie geowłókniny (rozerwanie, przebicie). Pasma geowłókniny użyte do wykonania warstwy odcinającej i odsączającej nie powinny mieć takich uszkodzeń.

6.4 Zasady postępowania z odcinkami wadliwie wykonanymi

Wszystkie powierzchnie, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych w p. 6.3, powinny być naprawione przez spulchnienie do głębokości co najmniej 10 cm, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 7.*

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) warstwy odcinającej i odsączającej.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 8.* Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt. 6 dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 9.*

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1m² warstwy odsączającej i/lub odcinającej z kruszywa 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.

Cena wykonania 1m² warstwy odsączającej i/lub odcinającej z geowłókniny obejmuje:

- prace pomiarowe,
- dostarczenie i rozłożenie na uprzednio przygotowanym podłożu warstwy geowłókniny,
- pomiary kontrolne wymagane w specyfikacji technicznej,
- utrzymanie warstwy.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
2. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności,
3. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka,
4. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywo łamane do nawierzchni drogowych,
5. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywo naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek,
6. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą,
7. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą,
8. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu,

10.2 Inne dokumenty

1. Wytyczne budowy nasypów komunikacyjnych na słabym podłożu z zastosowaniem geotekstyliów, IBDiM, Warszawa 1986.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45230000-8, 45233300-2

VIII. Roboty drogowe. Oczyszczenie i skropienie warstw konstrukcyjnych.

Spis treści

1	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2	MATERIAŁY	3
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	3
2.2	Rodzaje materiałów do wykonania skropienia.....	3
2.3	Wymagania dla materiałów	3
2.4	Zużycie lepiszczy do skropienia	3
2.5	Składowanie lepiszczy.....	3
3	SPRZĘT	3
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	3
3.2	Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni.....	4
3.3	Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni	4
4	TRANSPORT	4
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu	4
4.2	Transport lepiszczy.....	4
5	WYKONANIE ROBÓT	4
5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	4
5.2	Oczyszczenie warstw nawierzchni.....	4
5.3	Skropienie warstw nawierzchni	4
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	5
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	5
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	5
6.3	Badania w czasie robót	5
6.3.1	Badania lepiszczy	5
6.3.2	Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza	5
7	OBMIAR ROBÓT	5
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	5
7.2	Jednostka obmiarowa.....	5
8	ODBIÓR ROBÓT.....	5
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	5
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	5
9.2	Cena jednostki obmiarowej.....	5
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	5
10.1	Normy	5
10.2	Inne dokumenty	5

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych nawierzchni w ramach zadania pn: „**Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach**”

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują zasady prowadzenia robót związanych z oczyszczeniem i skropieniem warstw konstrukcyjnych przed ułożeniem następnej warstwy nawierzchni.

Szczegółowy zakres robót objętych płatnością obejmuje:

zakres rzeczowo-ilościowy zgodny z przedmiarem robót.

1.4 Określenia podstawowe

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w **Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 1.4.**

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w **Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt.1.5.**

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w **Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 2.**

2.2 Rodzaje materiałów do wykonania skropienia

Materiałami stosowanymi przy skropieniu warstw konstrukcyjnych nawierzchni są:

- a) do skropienia podbudowy nieasfaltowej:
 - kationowe emulsje średniorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
 - upłynnione asfalty średniodoparowalne wg PN-C-96173 [3];
- b) do skropienia podbudów asfaltowych i warstw z mieszanek mineralno-asfaltowych:
 - kationowe emulsje szybkorozpadowe wg WT.EmA-1994 [5],
 - upłynnione asfalty szybkoodparowujące wg PN-C-96173 [3],
 - asfalty drogowe D 200 lub D 300 wg PN-C-96170 [2], za zgodą osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

2.3 Wymagania dla materiałów

Wymagania dla kationowej emulsji asfaltowej podano w EmA-94 [5].

Wymagania dla asfaltów drogowych podano w PN-C-96170 [2].

2.4 Zużycie lepiszczy do skropienia

Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni podano w tablicy 1.

Tablica 1. Orientacyjne zużycie lepiszczy do skropienia warstw konstrukcyjnych nawierzchni

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Zużycie (kg/m ²)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 0,4 do 1,2
2	Asfalt drogowy D 200, D 300	od 0,4 do 0,6

Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

2.5 Składowanie lepiszczy

Warunki przechowywania nie mogą powodować utraty cech lepiszcza i obniżenia jego jakości.

Lepiszczce należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Dopuszcza się magazynowanie lepiszczy w zbiornikach murowanych, betonowych lub żelbetowych przy spełnieniu tych samych warunków, jakie podano dla zbiorników stalowych.

Emulsję można magazynować w opakowaniach transportowych lub stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy stosować zbiornika walcowego leżącego, ze względu na tworzenie się na dużej powierzchni cieczy „kożucha” asfaltowego zatykającego później przewody.

Przy przechowywaniu emulsji asfaltowej należy przestrzegać zasad ustalonych przez producenta.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w **Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 3.**

3.2 Sprzęt do oczyszczania warstw nawierzchni

Wykonawca przystępujący do oczyszczania warstw nawierzchni, powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych,
- zaleca się użycie urządzeń dwuszcotkowych. Pierwsza ze szczotek powinna być wykonana z twardych elementów czyszczących i służyć do zdrapywania oraz usuwania zanieczyszczeń przylegających do czyszczonej warstwy. Druga szczotka powinna posiadać miękkie elementy czyszczące i służyć do zmiatania. Zaleca się używanie szczotek wyposażonych w urządzenia odpylające,
- sprężarek,
- zbiorników z wodą,
- szczotek ręcznych.

3.3 Sprzęt do skrapiania warstw nawierzchni

Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarke lepiszcza. Skrapiarke powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne pozwalające na sprawdzanie i regulowanie następujących parametrów:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarke,
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza,
- dozatora lepiszcza.

Zbiornik na lepiszcze skrapiarke powinien być izolowany termicznie tak, aby było możliwe zachowanie stałej temperatury lepiszcza. Wykonawca powinien posiadać aktualne świadectwo cechowania skrapiarke.

Skrapiarke powinna zapewnić rozkładanie lepiszcza z tolerancją $\pm 10\%$ od ilości założonej.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 4.*

4.2 Transport lepiszczy

Asfalty mogą być transportowane w cysternach kolejowych lub samochodowych, posiadających izolację termiczną, zaopatrzonych w urządzenia grzewcze, zawory spustowe i zabezpieczonych przed dostępem wody.

Emulsja może być transportowana w cysternach, autocysternach, skrapiarce, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny przeznaczone do przewozu emulsji powinny być przedzielone przegrodami, dzielącymi je na komory o pojemności nie większej niż 1 m³, a każda przegroda powinna mieć wykroje w dnie umożliwiające przepływ emulsji. Cysterny, pojemniki i zbiorniki przeznaczone do transportu lub składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 5.*

5.2 Oczyszczenie warstw nawierzchni

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, na terenach niezabudowanych, bezpośrednio przed skropieniem warstwa powinna być oczyszczona z kurzu przy użyciu sprężonego powietrza.

5.3 Skropienie warstw nawierzchni

Warstwa przed skropieniem powinna być oczyszczona.

Jeżeli do czyszczenia warstwy była używana woda, to skropienie lepiszczem może nastąpić dopiero po wyschnięciu warstwy, z wyjątkiem zastosowania emulsji, przy których nawierzchnia może być wilgotna.

Skropienie warstwy może rozpocząć się po akceptacji przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego jej oczyszczenia.

Warstwa nawierzchni powinna być skrapiana lepiszczem przy użyciu skrapiarek, a w miejscach trudno dostępnych ręcznie (za pomocą węża z dyszą rozpryskową).

Temperatury lepiszczy powinny mieścić się w przedziałach podanych w tablicy 2.

Tablica 2. Temperatury lepiszczy przy skrapianiu

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Temperatury (°C)
1	Emulsja asfaltowa kationowa	od 20 do 40 *)
2	Asfalt drogowy D 200	od 140 do 150
3	Asfalt drogowy D 300	od 130 do 140

*) W razie potrzeby emulsję należy ogrzać do temperatury zapewniającej wymaganą lepkość.

Jeżeli do skropienia została użyta emulsja asfaltowa, to skropiona warstwa powinna być pozostawiona bez jakiegokolwiek ruchu na czas niezbędny dla umożliwienia penetracji lepiszcza w warstwę i odparowania wody z emulsji.

W zależności od rodzaju użytej emulsji czas ten wynosi od 1 godz. do 24 godzin.

Przed ułożeniem warstwy z mieszanki mineralno-bitumicznej Wykonawca powinien zabezpieczyć skropioną warstwę nawierzchni przed uszkodzeniem dopuszczając tylko niezbędny ruch budowlany.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 6.*

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić próbne skropienie warstwy w celu określenia optymalnych parametrów pracy skraparki i określenia wymaganej ilości lepiszcza w zależności od rodzaju i stanu warstwy przewidzianej do skropienia.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Badania lepiszczy

Ocena lepiszczy powinna być oparta na atestach producenta z tym, że Wykonawca powinien kontrolować dla każdej dostawy właściwości lepiszczy podane w tablicy 3.

Tablica 3. Właściwości lepiszczy kontrolowane w czasie robót

Lp.	Rodzaj lepiszcza	Kontrolowane właściwości	Badanie według normy
1	Emulsja asfaltowa kationowa	lepkość	EmA-94 [5]
2	Asfalt drogowy	penetracja	PN-C-04134 [1]

6.3.2 Sprawdzenie jednorodności skropienia i zużycia lepiszcza

Należy przeprowadzić kontrolę ilości rozkładanego lepiszcza według metody podanej w opracowaniu „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa” [4].

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 7.*

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest:

- m² (metr kwadratowy) oczyszczonej powierzchni,
- m² (metr kwadratowy) powierzchni skropionej.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 8.*

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 9.*

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m² oczyszczenia warstw konstrukcyjnych obejmuje:

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

Cena 1 m² 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 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-C-04134 Przetwory naftowe. Pomiar penetracji asfaltów,
2. PN-C-96170 przetwory naftowe. Asfalty drogowe,
3. PN-C-96173 Przetwory naftowe. Asfalty upłynnione AUN do nawierzchni drogowych

10.2 Inne dokumenty

4. „Powierzchniowe utrwalenia. Oznaczanie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa”. Zalecone przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki Techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe EmA-94. IBDiM - 1994 r.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45233140-2

IX. Roboty drogowe. Podbudowa z kruszyw.

Spis treści

1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.4.1	Pozostałe określenia	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	3
2	MATERIAŁY	3
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	3
2.2	Rodzaje materiałów	3
2.3	Wymagania dla materiałów	3
2.3.1	Uziarnienie kruszywa	3
2.3.2	Właściwości kruszywa	4
2.3.3	Materiał na warstwę odsączającą	4
2.3.4	Materiał na warstwę odcinającą	4
2.3.5	Materiały do ulepszania właściwości kruszyw	5
2.3.6	Woda	5
3	SPRZĘT	5
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	5
3.2	Sprzęt do wykonania robót	5
4	TRANSPORT	5
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu	5
4.2	Transport materiałów	5
5	WYKONANIE ROBÓT	5
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	5
5.2	Przygotowanie podłoża	5
5.3	Wytwarzanie mieszanki kruszywa	6
5.4	Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki	6
5.5	Odcinek próbny	6
5.6	Utrzymanie podbudowy	6
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	6
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	6
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót	6
6.3	Badania w czasie robót	6
6.3.1	Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów	6
6.3.2	Uziarnienie mieszanki	7
6.3.3	Wilgotność mieszanki	7
6.3.4	Zagęszczenie podbudowy	7
6.3.5	Właściwości kruszywa	7
6.4	Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy	7
6.4.1	Częstotliwość oraz zakres pomiarów	7
6.4.2	Szerokość podbudowy	7
6.4.3	Równość podbudowy	7
6.4.4	Spadki poprzeczne podbudowy	7
6.4.5	Rzędne wysokościowe podbudowy	7
6.4.6	Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszanego podłoża	8
6.4.7	Grubość podbudowy i ulepszanego podłoża	8
6.4.8	Nośność podbudowy	8
6.5	Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy	8
6.5.1	Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy	8
6.5.2	Niewłaściwa grubość podbudowy	8
6.5.3	Niewłaściwa nośność podbudowy	8
7	OBMIAR ROBÓT	8
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	8
7.2	Jednostka obmiarowa	8
8	ODBIÓR ROBÓT	8
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI	8
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	8
9.2	Cena jednostki obmiarowej	8
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	9
10.1	Normy	9
10.2	Inne dokumenty	9

WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonywaniem podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie w ramach zadania: pn: „Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach”.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja techniczna stanowi część Dokumentów Przetargowych i Kontraktowych i należy je stosować w zleceniu i wykonaniu robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonywaniem podbudów z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wg PN-S-06102 [21].

Podbudowę z kruszyw stabilizowanych mechanicznie wykonuje się, zgodnie z ustaleniami podanymi w dokumentacji projektowej, jako podbudowę pomocniczą i podbudowę zasadniczą wg Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych [31].

1.4 Określenia podstawowe

- **Stabilizacja mechaniczna** - proces technologiczny, polegający na odpowiednim zagęszczeniu w optymalnej wilgotności kruszywa o właściwie dobranym uziarnieniu.

1.4.1 Pozostałe określenia

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami oraz z definicjami podanymi w *Specyfikacji Technicznej. I. Wymagania Ogólne* oraz w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne*.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 1.5*.

2 MATERIAŁY**2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 2*.

2.2 Rodzaje materiałów

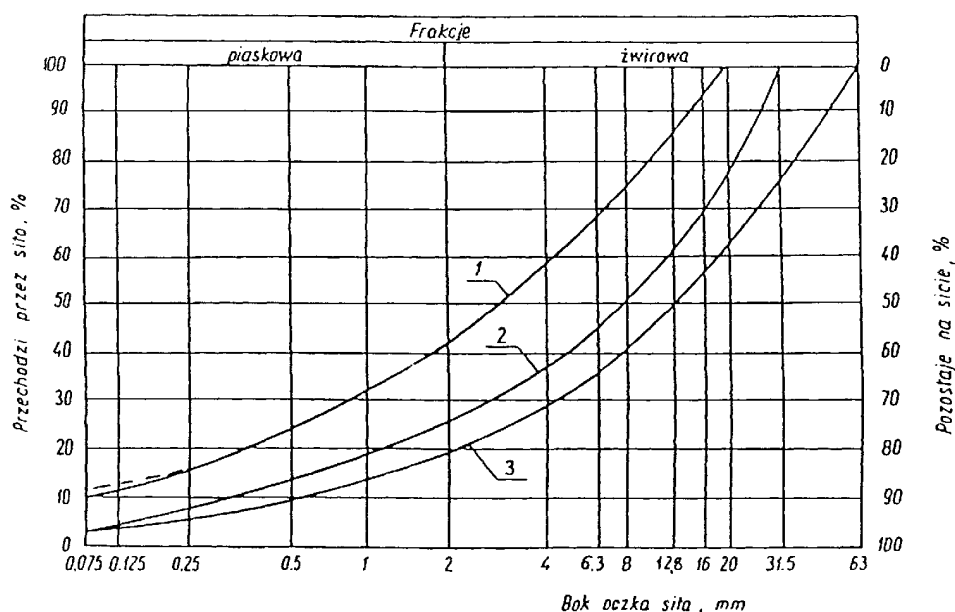
Materiałem do wykonania podbudowy z kruszyw łamanych stabilizowanych mechanicznie powinno być kruszywo łamane, uzyskane w wyniku przekruszenia surowca skalnego lub kamieni narzutowych i otoczków albo ziaren żwiru większych od 8 mm.

Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

2.3 Wymagania dla materiałów**2.3.1 Uziarnienie kruszywa**

Krzywa uziarnienia kruszywa, określona według PN-B-06714-15 [3] powinna leżeć między krzywymi granicznymi pól dobrego uziarnienia podanymi na rysunku 1.

Rysunek 1. Pole dobrego uziarnienia kruszyw przeznaczonych na podbudowy wykonywane metodą stabilizacji mechanicznej



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

„Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach”

1-3 kruszywo na podbudowę pomocniczą (dolną warstwę)

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach. Wymiar największego ziarna kruszywa nie może przekraczać 2/3 grubości warstwy układanej jednorazowo.

2.3.2 Właściwości kruszywa

Kruszywa powinny spełniać wymagania określone w tablicy 1.

Tablica 1. cz.1

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	
1	Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m)	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	od 2 do 10	od 2 do 12	PN-B-06714-15 [3]
2	Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-15 [3]
3	Zawartość ziaren nieforemnych % (m/m), nie więcej niż	35	45	35	40	-	-	PN-B-06714-16 [4]
4	Zawartość zanieczyszczeń organicznych, %(m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	1	1	PN-B-04481 [1]
5	Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN-B-04481, %	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	od 30 do 70	-	-	BN-64/8931-01 [26]
6	Ścieralność w bębnie Los Angeles							PN-B-06714-42 [12]
	a) ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż	35	45	35	50	40	50	
	b) ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż	30	40	30	35	30	35	

Tablica 1. cz.2

Lp.	Wyszczególnienie właściwości	Wymagania						Badania według
		Kruszywa naturalne		Kruszywa łamane		Żużel		
		Podbudowa						
		zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	zasadnicza	pomocnicza	
7	Nasiąkliwość, %(m/m), nie więcej niż	2,5	4	3	5	6	8	PN-B-06714-18 [6]
8	Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania, %(m/m), nie więcej niż	5	10	5	10	5	10	PN-B-06714-19 [7]
9	Rozpad krzemianowy i żelazawy łącznie, % (m/m), nie więcej niż	-	-	-	-	1	3	PN-B-06714-37 [10] PN-B-06714-39 [11]
10	Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO ₃ , % (m/m), nie więcej niż	1	1	1	1	2	4	PN-B-06714-28 [9]
11	Wskaźnik nośności w _{noś} mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:							PN-S06102 [21]
	a) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1,00	80	60	80	60	80	60	
	b) przy zagęszczeniu I _s ≥ 1.03	120	-	120	-	120	-	

2.3.3 Materiał na warstwę odsączającą

Na warstwę odsączającą stosuje się:

- żwir i mieszankę wg PN-B-11111 [14],
- piasek wg PN-B-11113 [16].

2.3.4 Materiał na warstwę odcinającą

Na warstwę odcinającą stosuje się:

- piasek wg PN-B-11113 [16],
- miał wg PN-B-11112 [15],
- geowłókninę o masie powierzchniowej powyżej 200 g/m wg aprobaty technicznej.

2.3.5 Materiały do ulepszania właściwości kruszyw

Do ulepszania właściwości kruszyw stosuje się:

- cement portlandzki wg PN-B-19701 [17],
- wapno wg PN-B-30020 [19],
- popioły lotne wg PN-S-96035 [23],
- żużel granulowany wg PN-B-23006 [18].

Dopuszcza się stosowanie innych spoiw pod warunkiem uzyskania równorzędnych efektów ulepszania kruszywa i po zaakceptowaniu przez Inżyniera.

Rodzaj i ilość dodatku ulepszającego należy przyjmować zgodnie z PN-S-06102 [21].

2.3.6 Woda

Należy stosować wodę wg PN-B-32250 [20].

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 3.*

3.2 Sprzęt do wykonania robót

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

- a) mieszarek do wytwarzania mieszanki, wyposażonych w urządzenia dozujące wodę. Mieszarki powinny zapewnić wytworzenie jednorodnej mieszanki o wilgotności optymalnej,
- b) równiarek albo układarek do rozkładania mieszanki,
- c) walców ogumionych i stalowych wibracyjnych lub statycznych do zagęszczania. W miejscach trudno dostępnych powinny być stosowane zagęszczarki płytowe, ubijaki mechaniczne lub małe walce wibracyjne.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 4.*

4.2 Transport materiałów

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

Transport cementu powinien odbywać się zgodnie z BN-88/6731-08 [24].

Transport pozostałych materiałów powinien odbywać się zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 5.*

5.2 Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w *Specyfikacji Technicznej. VI. Roboty drogowe. Koryto wraz z profilowaniem i zagęszczeniem podłoża i Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne.*

Podbudowa powinna być ułożona na podłożu zapewniającym nieprzenikanie drobnych cząstek gruntu do podbudowy. Warunek nieprzenikania należy sprawdzić wzorem:

$$\frac{D_{15}}{d_{85}} \leq 5 \quad (1)$$

w którym:

- D_{15} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 15% ziaren warstwy podbudowy lub warstwy odsączającej, w milimetrach,
- d_{85} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 85% ziaren gruntu podłoża, w milimetrach.

Jeżeli warunek (1) nie może być spełniony, należy na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę. Ochronne właściwości geowłókniny, przeciw przenikaniu drobnych cząstek gruntu, wyznacza się z warunku:

$$\frac{d_{50}}{O_{90}} \leq 1,2 \quad (2)$$

w którym:

- d_{50} - wymiar boku oczka sita, przez które przechodzi 50 % ziaren gruntu podłoża, w milimetrach,
- O_{90} - umowna średnica porów geowłókniny odpowiadająca wymiarom frakcji gruntu zatrzymująca się na geowłókninie w ilości 90% (m/m); wartość parametru O_{90} powinna być podawana przez producenta geowłókniny.

Paliki lub szpilki do prawidłowego ukształtowania podbudowy powinny być wcześniej przygotowane.

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

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

5.3 Wytwarzanie mieszanki kruszywa

Mieszankę kruszywa o ściśle określonym uziarnieniu i wilgotności optymalnej należy wytwarzać w mieszarkach gwarantujących otrzymanie jednorodnej mieszanki. Ze względu na konieczność zapewnienia jednorodności nie dopuszcza się wytwarzania mieszanki przez mieszanie poszczególnych frakcji na drodze. Mieszanka po wyprodukowaniu powinna być od razu transportowana na miejsce wbudowania w taki sposób, aby nie uległa rozsegregowaniu i wysychaniu.

5.4 Wbudowywanie i zagęszczanie mieszanki

Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości projektowanej. Grubość pojedynczo układanej warstwy nie może przekraczać 20 cm po zagęszczeniu. Warstwa podbudowy powinna być rozłożona w sposób zapewniający osiągnięcie wymaganych spadków i rzędnych wysokościowych. 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. Rozpoczęcie budowy każdej następnej warstwy może nastąpić po odbiorze poprzedniej warstwy przez Inżyniera.

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

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

5.5 Odcinek próbny

Jeżeli w Specyfikacji Technicznej przewidziano konieczność wykonania odcinka próbnego, to co najmniej na 3 dni przed rozpoczęciem robót, Wykonawca powinien wykonać odcinek próbny w celu:

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

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

Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić od 400 do 800 m².

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu wskazanym przez Inżyniera.

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

5.6 Utrzymanie podbudowy

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

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 6.*

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania kruszyw przeznaczonych do wykonania robót i przedstawić wyniki tych badań Inżynierowi w celu akceptacji materiałów. Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości określone w pkt 2.3 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań podano w tablicy 2.

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

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

6.3.2 Uziarnienie mieszanki

Uziarnienie mieszanki powinno być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt 2.3. Próbkę należy pobierać w sposób losowy, z rozłożonej warstwy, przed jej zagęszczeniem. Wyniki badań powinny być na bieżąco przekazywane Inżynierowi.

6.3.3 Wilgotność mieszanki

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

Wilgotność należy określić według PN-B-06714-17 [5].

6.3.4 Zagęszczenie podbudowy

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

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

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

$$\frac{E_2}{E_1} \leq 2,2$$

6.3.5 Właściwości kruszywa

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

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

6.4 Wymagania dotyczące cech geometrycznych podbudowy

6.4.1 Częstotliwość oraz zakres pomiarów

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

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

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

^{*)} Dodatkowe pomiary spadków poprzecznych i ukształtowania osi w planie należy wykonać w punktach głównych łuków poziomych.

6.4.2 Szerokość podbudowy

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

Na jezdniach bez krawężników szerokość podbudowy powinna być większa od szerokości warstwy wyżej leżącej o co najmniej 25 cm lub o wartość wskazaną w dokumentacji projektowej.

6.4.3 Równość podbudowy

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

Nierówności poprzeczne podbudowy należy mierzyć 4-metrową łąką.

Nierówności podbudowy nie mogą przekraczać:

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

6.4.4 Spadki poprzeczne podbudowy

Spadki poprzeczne podbudowy na prostych i łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5 %.

6.4.5 Rzędne wysokościowe podbudowy

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

6.4.6 Ukształtowanie osi podbudowy i ulepszonego podłoża

Oś podbudowy w planie nie może być przesunięta w stosunku do osi projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

6.4.7 Grubość podbudowy i ulepszonego podłoża

Grubość podbudowy nie może się różnić od grubości projektowanej o więcej niż:

- dla podbudowy zasadniczej ± 10 %,
- dla podbudowy pomocniczej $+ 10$ %, $- 15$ %.

6.4.8 Nośność podbudowy

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

Tablica 4. Cechy podbudowy

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

6.5 Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami podbudowy

6.5.1 Niewłaściwe cechy geometryczne podbudowy

Wszystkie powierzchnie podbudowy, które wykazują większe odchylenia od określonych w punkcie 6.4 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.

Jeżeli szerokość podbudowy jest mniejsza od szerokości projektowanej o więcej niż 5 cm i nie zapewnia podparcia warstwom wyżej leżącym, to Wykonawca powinien na własny koszt poszerzyć podbudowę przez spulchnienie warstwy na pełną grubość do połowy szerokości pasa ruchu, dołożenie materiału i powtórne zagęszczenie.

6.5.2 Niewłaściwa grubość podbudowy

Na wszystkich powierzchniach wadliwych pod względem grubości, Wykonawca wykona naprawę podbudowy. Powierzchnie powinny być naprawione przez spulchnienie lub wybranie warstwy na odpowiednią głębokość, zgodnie z decyzją Inżyniera, uzupełnione nowym materiałem o odpowiednich właściwościach, wyrównane i ponownie zagęszczone.

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

6.5.3 Niewłaściwa nośność podbudowy

Jeżeli nośność podbudowy będzie mniejsza od wymaganej, to Wykonawca wykona wszelkie roboty niezbędne do zapewnienia wymaganej nośności, zalecone przez Inżyniera.

Koszty tych dodatkowych robót poniesie Wykonawca podbudowy tylko wtedy, gdy zaniżenie nośności podbudowy wynikało z niewłaściwego wykonania robót przez Wykonawcę podbudowy.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 7.*

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) podbudowy z kruszywa stabilizowanego mechanicznie.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 8.*

Roboty uznaje się za zgodne z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 9.*

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 podbudowy obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,

- sprawdzenie i ewentualną naprawę podłoża,
- przygotowanie mieszanki z kruszywa, zgodnie z receptą,
- 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 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-B-04481 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu,
2. PN-B-06714-12 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń obcych,
3. PN-B-06714-15 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie składu ziarnowego,
4. PN-B-06714-16 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie kształtu ziaren,
5. PN-B-06714-17 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie wilgotności,
6. PN-B-06714-18 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie nasiąkliwości,
7. PN-B-06714-19 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie mrozoodporności metodą bezpośrednią,
8. PN-B-06714-26 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości zanieczyszczeń organicznych,
9. PN-B-06714-28 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie zawartości siarki metodą bromową,
10. PN-B-06714-37 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu krzemianowego,
11. PN-B-06714-39 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie rozpadu żelazawego,
12. PN-B-06714-42 Kruszywa mineralne. Badania. Oznaczanie ścieralności w bębnie Los Angeles,
13. PN-B-06731 Żużel wielkopiecowy kawałkowy. Kruszywo budowlane i drogowe. Badania techniczne,
14. PN-B-11111 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Żwir i mieszanka,
15. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych,
16. PN-B-11113 Kruszywa mineralne. Kruszywa naturalne do nawierzchni drogowych. Piasek,
17. PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności,
18. PN-B-23006 Kruszywo do betonu lekkiego,
19. PN-B-30020 Wapno,
20. PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonu i zapraw,
21. PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie,
22. PN-S-96023 Konstrukcje drogowe. Podbudowa i nawierzchnia z tłucznia kamiennego,
23. PN-S-96035 Popioły lotne,
24. BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie,
25. BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych,
26. BN-64/8931-01 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika piaskowego,
27. BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą
28. BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łątą,
29. BN-70/8931-06 Drogi samochodowe. Pomiar ugięć podatnych ugięciomierzem belkowym,
30. BN-77/8931-12 Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu,
31. PN-EN-13242: 2004 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym

10.2 Inne dokumenty

32. Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45233120-6,

X. Roboty drogowe. Nawierzchnia z betonu asfaltowego – warstwa ścieralna.

Spis treści

1	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2	MATERIAŁY	4
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	4
2.2	Lepiszczą asfaltowe	4
2.3	Kruszywo.....	6
2.4	Środek adhezyjny.....	6
2.5	Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi.....	6
2.6	Materiały do złączenia warstw konstrukcji.....	6
3	SPRZĘT	6
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	6
3.2	Sprzęt stosowany do wykonania robót.....	6
4	TRANSPORT	7
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu	7
4.2	Transport materiałów	7
5	WYKONANIE ROBÓT	7
5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	7
5.2	Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	7
5.3	Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej	8
5.4	Przygotowanie podłoża.....	9
5.5	Próba technologiczna	9
5.6	Odcinek próbny	9
5.7	Połączenie międzywarstwowe	10
5.8	Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej	10
5.9	Połączenia technologiczne	10
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	11
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	11
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	11
6.3	Badania w czasie robót	11
6.3.1	Uwagi ogólne	11
6.3.2	Badania Wykonawcy.....	11
6.3.3	Badania kontrolne.....	11
6.3.4	Badania kontrolne dodatkowe	12
6.3.5	Badania arbitrażowe	12
6.4	Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki	12
6.4.1	Mieszanka mineralno-asfaltowa	12
6.4.2	Warstwa asfaltowa	12
7	OBMIAR ROBÓT	14
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	14
7.2	Jednostka obmiarowa.....	14
8	ODBIÓR ROBÓT.....	14
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	15
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	15
9.2	Cena jednostki obmiarowej.....	15
9.3	Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	15
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	15
10.1	Normy	15
10.2	Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury).....	17
10.3	Inne dokumenty	17

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem i odbiorem robót związanych z wykonaniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego w ramach zadania pn: „Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach”.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5. Warstwę ścieralną z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR4 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.7). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR 1-2	AC5S, AC8S, AC11S
KR 3-4	AC8S, AC11S

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

Szczegółowy zakres robót objętych płatnością obejmuje:

zakres rzeczowo-ilościowy zgodny z przedmiarem robót.

1.4 Określenia podstawowe

- **Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- **Warstwa ścieralna** – górna warstwa nawierzchni będąca w bezpośrednim kontakcie z kołami pojazdów.
- **Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- **Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 8 lub 11.
- **Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- **Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- **Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].
- **Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- **Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
- **Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- **Pył** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- **Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszany – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- **Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- **Symbol i skróty dodatkowe**

ACS	beton asfaltowy do warstwy ścieralnej
PMB	polimeroasfalt,
D	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	kationowa emulsja asfaltowa,
NPD	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
IRI	(International Roughness Index) międzynarodowy wskaźnik równości,
MOP	miejsce obsługi podróży.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt.1.4.*

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt.1.5.*

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 2.*

2.2 Lepiszczka asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszka nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszka asfaltowego do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC5S, AC8S, AC11S	50/70 ¹⁾ , 70/100	PMB 45/80-55, PMB 45/80-65
KR3 – KR4	AC8S, AC11S	50/70 ¹⁾	
¹⁾ Nie zaleca się do stosowania w regionach, gdzie spodziewana minimalna temperatura nawierzchni wynosi poniżej -28°C (region północno-wschodni i tereny podgórskie)			

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			50/70	70/100	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	50-70	70-100
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	46-54	43-51
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	230	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,8
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	50	46
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	48	45
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	9	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-8	-10

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB)			
				45/80 – 55		45/80 – 65	
				wymaganie	klasa	wymaganie	klasa
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	45-80	4	45-80	4
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 55	7	≥ 65	5
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	≥ 1 w 5°C	4	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	NPD ^a	0	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm ²	NPD ^a	0	NPD ^a	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub 3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 60	7	≥ 60	7
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	2	≤ 8	2
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6	≤ -15	7
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5	≥ 70	3
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0	NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1	TBR ^b	1
Wymagania dodatkowe	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD ^a	0	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR ^b	1	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	4	≥ 60	3
	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]			NPD ^a	0	NPD ^a	0

^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)
^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3 Kruszywo

Do warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2008 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 3, tablica 3.1, tablica 3.2, tablica 3.3.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Środek adhezyjny powinien odpowiadać wymaganiom określonym przez producenta.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach, w warunkach określonych przez producenta.

2.5 Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metoda na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6 Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Kationowe emulsje asfaltowe modyfikowane polimerami (asfalt 70/100 modyfikowany polimerem lub lateksem butadienowo-styrenowym SBR) stosuje się tylko pod cienkie warstwy asfaltowe na gorąco.

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 3.*

3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skrapiarka,
- walce stalowe gładkie,
- lekka rozsypywarka kruszywa,
- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 4.*

4.2 Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 5.*

5.2 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC5S, AC8S, AC11S).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 6 i 7.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach 8 i 9.

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR1-KR2 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]					
	AC5S		AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do
16	-	-	-	-	100	-
11,2	-	-	100	-	90	100
8	100	-	90	100	70	90
5,6	90	100	70	90		
2	50	70	45	65	45	60
0,125	9	24	8	20	8	22
0,063	7,0	14	6	12,0	6	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)}	$B_{\min 7,0}$		$B_{\min 6,6}$		$B_{\min 6,4}$	

Tablica 7. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy ścieralnej dla KR3-KR4 [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC8S		AC11S	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
16	-	-	100	-
11,2	100	-	90	100
8	90	100	70	85
5,6	70	85	-	-
2	45	60	45	55
0,125	8	20	8	22
0,063	6	12,0	6	12,0
Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)}	B _{min6,4}		B _{min6,2}	
^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2.650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ _d), to do wyznaczenia				

minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

według równania:

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR1 ÷ KR2 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC5S	AC8S	AC11S
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$	$V_{\min 1,0}$ $V_{\max 3,0}$
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VFB_{\min 78}$ $VFB_{\min 89}$	$VFB_{\min 78}$ $VFB_{\min 89}$	$VFB_{\min 75}$ $VFB_{\min 89}$
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	$VMA_{\min 16}$	$VMA_{\min 16}$	$VMA_{\min 16}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy ścieralnej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	SMA 8	SMA 11
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$	$V_{\min 2,0}$ $V_{\max 4}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR 5,0}$	$WTS_{AIR 0,30}$ $PRD_{AIR 5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	$ITSR_{90}$	$ITSR_{90}$

5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespolu maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatowania zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^\circ\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i 70/100 i polimeroasfaltu drogowego 45/80-55 i 45/80-65.

Kruszywo (ewentualnie z wypełniaczem) powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 10. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 10. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [°C]
Asfalt 50/70	od 140 do 180
Asfalt 70/100	od 140 do 180
PMB 45/80-55	od 130 do 180
PMB 45/80-65	od 130 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4 Przygotowanie podłoża

Podłoże (warstwa wyrównawcza, warstwa wiążąca lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę ścieralną z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - punkt 8.7.2 [65]. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 11.

Tablica 11. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łata 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę ścieralną [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	8
Z, L, D	Pasy ruchu	9

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łąty z materiału o mniejszej sztywności (np. łąty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5 Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Probki do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6 Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z osobą pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy ścieralnej.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7 Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. z warstwy wiążącej asfaltowej), przed ułożeniem warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,1 \div 0,3 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skraparki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne lancą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu. W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody.

Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanek mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszanek mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 12. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$)

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 12. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstw asfaltowych

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa ścieralna o grubości $\geq 3 \text{ cm}$	0	+5
Warstwa ścieralna o grubości $< 3 \text{ cm}$	+5	+10

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 13.

Tablica 13. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC5S, KR1-KR2	2,0 ÷ 4,0	≥ 97	1,0 ÷ 4,0
AC8S, KR1-KR2	2,5 ÷ 5,0	≥ 97	1,0 ÷ 4,0
AC11S, KR1-KR2	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	1,0 ÷ 4,0
AC8S, KR3-KR4	2,5 ÷ 4,5	≥ 97	2,0 ÷ 5,0
AC11S, KR3-KR4	3,0 ÷ 5,0	≥ 98	2,0 ÷ 5,0

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

5.9 Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6 [65].

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 6.*

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zlecniodawcy – osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego).

6.3.2 Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zlecniodawców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać zlecniodawcy na jego żądanie. Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),
- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3 Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 14.

Tablica 14. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a)} , ^{b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe

- a) do każdej warstwy i na każde rozpoczęcie 6 000 m² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)
- b) w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki

6.3.4 Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5 Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4 Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1 Mieszanka mineralno-asfaltowa

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.8 [65].

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględnia się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2 Warstwa asfaltowa

6.4.2.1 Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 15.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 15. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%] [65]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub – warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ²	≤ 10
2. mały odcinek budowy lub – warstwa ścieralna, ilość większa niż 50 kg/m ²	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 25
^{a)} w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 13. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3 Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce pobranej z nawierzchni, określona w tablicy 13, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne więcej niż 1,5 %(v/v)

6.4.2.4 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

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

6.4.2.5 Równość podłużna i poprzeczna

Pomiary równości podłużnej należy wykonywać w środku każdego ocenianego pasa ruchu.

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas należy stosować metodę pomiaru umożliwiającą obliczanie wskaźnika równości IRI. Wartość IRI oblicza się dla odcinków o długości 50 m. Dopuszczalne wartości wskaźnika IRI wymagane przy odbiorze nawierzchni określono w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy Z, L i D oraz placów i parkingów należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łaty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona przez wartość odchylenia równości (prześwitu), które nie mogą przekroczyć 6 mm. Przez odchylenie równości rozumie się największą odległość między łatą a mierzoną powierzchnią.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości wskaźnika równości IRI warstwy ścieralnej nawierzchni drogi klasy G i dróg wyższych klas nie powinny być większe niż podane w tablicy 23. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni, w prawym śladzie koła.

Tablica 16. Dopuszczalne wartości wskaźnika równości podłużnej IRI warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości wskaźnika IRI [mm/m]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	$\leq 2,9$
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	$\leq 3,7$
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	$\leq 4,6$

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości podłużnej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg klasy Z i L nie powinna być większa niż 8 mm. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Do oceny równości poprzecznej warstw nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łaty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łaty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartość odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych nie powinna być większa niż podana w tablicy 17. Badanie wykonuje się według procedury jak podczas odbioru nawierzchni.

Tablica 17. Dopuszczalne wartości odchylenia równości poprzecznej warstwy ścieralnej wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Wartości odchylenia równości poprzecznej [mm]
A, S GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	≤ 6
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	≤ 8
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	≤ 8
Z, L, D	Pasy ruchu	≤ 9

6.4.2.6 Właściwości przeciwpoślizgowe

Przy ocenie właściwości przeciwpoślizgowych nawierzchni drogi klasy Z i dróg wyższych klas powinien być określony współczynnik tarcia na mokrej nawierzchni przy całkowitym poślizgu opony testowej.

Pomiar wykonuje się przy temperaturze otoczenia od 5 do 30°C, nie rzadziej niż co 50 m na nawierzchni zwilżanej wodą w ilości 0,5 l/m², a wynik pomiaru powinien być przeliczany na wartość przy 100% poślizgu opony testowej o rozmiarze 185/70 R14. Miarą właściwości przeciwpoślizgowych jest miarodajny współczynnik tarcia. Za miarodajny współczynnik tarcia przyjmuje się różnicę wartości średniej $E(\mu)$ i odchylenia standardowego D : $E(\mu) - D$. Długość odcinka podlegającego odbiorowi nie powinna być większa niż 1000 m. Liczba pomiarów na ocenianym odcinku nie powinna być mniejsza niż 10. W wypadku odbioru krótkich odcinków nawierzchni, na których nie można wykonać pomiarów z prędkością 60 lub 90 km/h (np. rondo, dojazd do skrzyżowania, niektóre łącznice), poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,47, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia nawierzchni wymagane w okresie od 4 do 8 tygodni po oddaniu warstwy do eksploatacji są określone w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Jeżeli warunki atmosferyczne uniemożliwiają wykonanie pomiaru w wymienionym terminie, powinien być on zrealizowany z najmniejszym możliwym opóźnieniem.

Przed upływem okresu gwarancyjnego wartości miarodajnego współczynnika tarcia nie powinny być mniejsze niż podane w tablicy 18. W wypadku badań na krótkich odcinkach nawierzchni, rondach lub na dojazdach do skrzyżowań poszczególne wyniki pomiarów współczynnika tarcia nie powinny być niższe niż 0,44, przy prędkości pomiarowej 30 km/h.

Tablica 18. Dopuszczalne wartości miarodajnego współczynnika tarcia wymagane przed upływem okresu gwarancyjnego [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Miarodajny współczynnik tarcia przy prędkości zablokowanej opony względem nawierzchni	
		60 km/h	90 km/h
A, S	Pasy ruchu	-	≥ 0,37
	Pasy: włączania i wyłączania, jezdnie łącznic	≥ 0,44	-
GP, G, Z	Pasy: ruchu, dodatkowe, utwardzone pobocza	≥ 0,36	-

6.4.2.7 Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyleń.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7 OBMIAR ROBÓT**7.1 Ogólne zasady obmiaru robót**

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 7.*

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC).

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 8.*

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 [65] pkt 10.2.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 9.*

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą Specyfikacją Techniczną obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 10.*

10.1 Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej Specyfikacji Technicznej)

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 1) | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie |
| 2) | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 3) | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 4) | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 5) | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 6) | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 7) | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 8) | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 9) | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 10) | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |
| 11) | PN-EN 1097-2 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie |
| 12) | PN-EN 1097-3 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości |
| 13) | PN-EN 1097-4 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza |
| 14) | PN-EN 1097-5 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją |
| 15) | PN-EN 1097-6 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości |
| 16) | PN-EN 1097-7 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna |
| 17) | PN-EN 1097-8 | Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia |

18)	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
19)	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20)	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21)	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
22)	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23)	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24)	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
25)	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26)	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27)	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
28)	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
29)	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30)	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
31)	PN-EN 12607-3	Jw. Część 3: Metoda RFT
32)	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33)	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34)	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35)	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36)	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37)	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38)	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39)	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40)	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41)	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42)	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43)	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44)	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45)	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46)	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47)	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48)	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49)	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50)	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna
51)	PN-EN 13398	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
52)	PN-EN 13399	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
53)	PN-EN 13587	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
54)	PN-EN 13588	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
55)	PN-EN 13589	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
56)	PN-EN 13614	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
57)	PN-EN 13703	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
58)	PN-EN 13808	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
59)	PN-EN 14023	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami

- 60) PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61) PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62) PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63) PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.2 Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

- 64) WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008
- 65) WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
- 66) WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.3 Inne dokumenty

- 67) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45233000-9, 45233123-7,

XI. Roboty drogowe. Nawierzchnia z betonu asfaltowego - warstwa wiążąca i wyrównawcza.

Spis treści

1	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2	MATERIAŁY	4
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	4
2.2	Lepiszczą asfaltowe	4
2.3	Kruszywo.....	6
2.4	Środek adhezyjny.....	6
2.5	Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi.....	6
2.6	Materiały do złączenia warstw konstrukcji.....	6
3	SPRZĘT	6
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	6
3.2	Sprzęt stosowany do wykonania robót.....	6
4	TRANSPORT	7
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu	7
4.2	Transport materiałów	7
5	WYKONANIE ROBÓT	7
5.1	Ogólne zasady wykonania robót.....	7
5.2	Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej.....	7
5.3	Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej	9
5.4	Przygotowanie podłoża.....	10
5.5	Próba technologiczna	11
5.6	Odcinek próbny	11
5.7	Połączenie międzywarstwowe	11
5.8	Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej	11
5.9	Połączenia technologiczne	12
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	12
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	12
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	12
6.3	Badania w czasie robót	12
6.3.1	Uwagi ogólne	12
6.3.2	Badania Wykonawcy.....	12
6.3.3	Badania kontrolne.....	13
6.3.4	Badania kontrolne dodatkowe	13
6.3.5	Badania arbitrażowe	13
6.4	Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki	13
6.4.1	Mieszanka mineralno-asfaltowa	13
6.4.2	Warstwa asfaltowa	14
7	OBMIAR ROBÓT	15
7.1	Jednostka obmiarowa.....	15
8	ODBIÓR ROBÓT.....	15
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	15
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	15
9.2	Cena jednostki obmiarowej.....	15
9.3	Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących	15
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	15
10.1	Normy	15
10.2	Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury).....	17
10.3	Inne dokumenty	17

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonaniem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego w ramach zadania pn: „Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach”.

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem i odbiorem warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego wg PN-EN 13108-1 [47] i WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 [65] z mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej od producenta. W przypadku produkcji mieszanki mineralno-asfaltowej przez Wykonawcę dla potrzeb budowy, Wykonawca zobowiązany jest prowadzić Zakładową kontrolę produkcji (ZKP) zgodnie z WT-2 [65] punkt 7.4.1.5.

Warstwę wiążącą i wyrównawczą z betonu asfaltowego można wykonywać dla dróg kategorii ruchu od KR1 do KR6 (określenie kategorii ruchu podano w punkcie 1.4.8). Stosowane mieszanki betonu asfaltowego o wymiarze D podano w tablicy 1.

Tablica 1. Stosowane mieszanki

Kategoria ruchu	Mieszanki o wymiarze D ¹⁾ , mm
KR 1-2	AC11W ²⁾ , AC16W
KR 3-4	AC16W, AC22W
KR 4-5	AC16W, AC22W

¹⁾ Podział ze względu na wymiar największego kruszywa w mieszance.

²⁾ Dopuszcza się AC11 do warstwy wyrównawczej do kategorii ruchu KR3÷KR6

Szczegółowy zakres robót objętych płatnością obejmuje:

zakres rzeczowo-ilościowy zgodny z przedmiarem robót.

1.4 Określenia podstawowe

- **Nawierzchnia** – konstrukcja składająca się z jednej lub kilku warstw służących do przejmowania i rozkładania obciążeń od ruchu pojazdów na podłoże.
- **Warstwa wiążąca** – warstwa nawierzchni między warstwą ścierną a podbudową.
- **Warstwa wyrównawcza** – warstwa o zmiennej grubości, ułożona na istniejącej warstwie w celu uzyskania odpowiedniego profilu potrzebnego do ułożenia kolejnej warstwy.
- **Mieszanka mineralno-asfaltowa** – mieszanka kruszyw i lepiszcza asfaltowego.
- **Wymiar mieszanki mineralno-asfaltowej** – określenie mieszanki mineralno-asfaltowej, wyróżniające tę mieszankę ze zbioru mieszanek tego samego typu ze względu na największy wymiar kruszywa, np. wymiar 11 lub 6.
- **Beton asfaltowy** – mieszanka mineralno-asfaltowa, w której kruszywo o uziarnieniu ciągłym lub nieciągłym tworzy strukturę wzajemnie klinującą się.
- **Uziarnienie** – skład ziarnowy kruszywa, wyrażony w procentach masy ziaren przechodzących przez określony zestaw sit.
- **Kategoria ruchu** – obciążenie drogi ruchem samochodowym, wyrażone w osiach obliczeniowych (100 kN) wg „Katalogu typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych” GDDP-IBDiM [68].
- **Wymiar kruszywa** – wielkość ziaren kruszywa, określona przez dolny (d) i górny (D) wymiar sita.
- **Kruszywo grube** – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 45$ mm oraz $d > 2$ mm.
- **Kruszywo drobne** – kruszywo z ziaren o wymiarze: $D \leq 2$ mm, którego większa część pozostaje na sicie 0,063 mm.
- **Pyl** – kruszywo z ziaren przechodzących przez sito 0,063 mm.
- **Wypełniacz** – kruszywo, którego większa część przechodzi przez sito 0,063 mm. (Wypełniacz mieszański – kruszywo, które składa się z wypełniacza pochodzenia mineralnego i wodorotlenku wapnia. Wypełniacz dodany – wypełniacz pochodzenia mineralnego, wyprodukowany oddzielnie).
- **Kationowa emulsja asfaltowa** – emulsja, w której emulgator nadaje dodatnie ładunki cząstkom zdyspergowanego asfaltu.
- **Symbole i skróty dodatkowe**

ACW	beton asfaltowy do warstwy wiążącej i wyrównawczej
PMB	polimeroasfalt,
D	górny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
d	dolny wymiar sita (przy określaniu wielkości ziaren kruszywa),
C	kationowa emulsja asfaltowa,

NPD	właściwość użytkowa nie określana (ang. No Performance Determined; producent może jej nie określać),
TBR	do zadeklarowania (ang. To Be Reported; producent może dostarczyć odpowiednie informacje, jednak nie jest do tego zobowiązany),
MOP	miejsce obsługi podróżnych.

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt.1.4.*

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt.1.5.*

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 2.*

2.2 Lepiszcz asfaltowe

Należy stosować asfalty drogowe wg PN-EN 12591 [27] lub polimeroasfalty wg PN-EN 14023 [59]. Rodzaje stosowanych lepiszcz asfaltowych podano w tablicy 2. Oprócz lepiszcz wymienionych w tablicy 2 można stosować inne lepiszcza nienormowe według aprobat technicznych.

Tablica 2. Zalecane lepiszcza asfaltowe do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego

Kategoria ruchu	Mieszanka ACS	Gatunek lepiszcza	
		asfalt drogowy	polimeroasfalt
KR1 – KR2	AC11W, AC16W	50/70	-
KR3 – KR4	AC16W, AC22W	35/50, 50/70	PMB 25/55-60
KR5 – KR6	AC16W AC22W	35/50	PMB 25/55-60

Asfalty drogowe powinny spełniać wymagania podane w tablicy 3.

Polimeroasfalty powinny spełniać wymagania podane w tablicy 4.

Tablica 3. Wymagania wobec asfaltów drogowych wg PN-EN 12591 [27]

Lp.	Właściwości	Metoda badania	Rodzaj asfaltu		
			35/50	50/70	
WŁAŚCIWOŚCI OBLIGATORYJNE					
1	Penetracja w 25°C	0,1 mm	PN-EN 1426 [21]	35÷50	50÷70
2	Temperatura mięknięcia	°C	PN-EN 1427 [22]	50÷58	46÷54
3	Temperatura zapłonu, nie mniej niż	°C	PN-EN 22592 [62]	240	230
4	Zawartość składników rozpuszczalnych, nie mniej niż	% m/m	PN-EN 12592 [28]	99	99
5	Zmiana masy po starzeniu (ubytek lub przyrost), nie więcej niż	% m/m	PN-EN 12607-1 [31]	0,5	0,5
6	Pozostała penetracja po starzeniu, nie mniej niż	%	PN-EN 1426 [21]	53	50
7	Temperatura mięknięcia po starzeniu, nie mniej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	52	48
WŁAŚCIWOŚCI SPECJALNE KRAJOWE					
8	Zawartość parafiny, nie więcej niż	%	PN-EN 12606-1 [30]	2,2	2,2
9	Wzrost temp. mięknięcia po starzeniu, nie więcej niż	°C	PN-EN 1427 [22]	8	9
10	Temperatura łamliwości Fraassa, nie więcej niż	°C	PN-EN 12593 [29]	-5	-8

Tablica 4. Wymagania wobec asfaltów modyfikowanych polimerami (polimeroasfaltów) wg PN-EN 14023 [59]

Wymaganie podstawowe	Właściwość	Metoda badania	Jednostka	Gatunki asfaltów modyfikowanych polimerami (PMB) 25/55 – 60	
				wymaganie	klasa
				5	6
1	2	3	4	5	6
Konsystencja w pośrednich temperaturach eksploatacyjnych	Penetracja w 25°C	PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	25-55	3
Konsystencja w wysokich temperaturach eksploatacyjnych	Temperatura mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≥ 60	6
Kohezja	Siła rozciągania (mała prędkość rozciągania)	PN-EN 13589 [55] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	≥ 2 w 5°C	3
	Siła rozciągania w 5°C (duża prędkość rozciągania)	PN-EN 13587 [53] PN-EN 13703 [57]	J/cm ²	NPD ^a	0
	Wahadło Vialit (metoda uderzenia)	PN-EN 13588 [54]	J/cm ²	NPD ^a	0
Stołość konsystencji (Odporność na starzenie wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31])	Zmiana masy		%	≥ 0,5	3
	Pozostała penetracja	PN-EN 1426 [21]	%	≥ 40	3
	Wzrost temperatury mięknięcia	PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 8	3
Inne właściwości	Temperatura zapłonu	PN-EN ISO 2592 [63]	°C	≥ 235	3
Wymagania dodatkowe	Temperatura łamliwości	PN-EN 12593 [29]	°C	≤ -12	6
	Nawrót sprężysty w 25°C	PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50	5
	Nawrót sprężysty w 10°C			NPD ^a	0
	Zakres plastyczności	PN-EN 14023 [59] Punkt 5.1.9	°C	TBR ^b	1
	Stabilność magazynowania. Różnica temperatur mięknięcia	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1427 [22]	°C	≤ 5	2
	Stabilność magazynowania. Różnica penetracji	PN-EN 13399 [52] PN-EN 1426 [21]	0,1 mm	NPD ^a	0
	Spadek temperatury mięknięcia po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 1427 [22]	°C	TBR ^b	1
	Nawrót sprężysty w 25°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]	PN-EN 12607-1 [31] PN-EN 13398 [51]	%	≥ 50 NPD ^a	4 0

	Nawrót sprężysty w 10°C po starzeniu wg PN-EN 12607-1 lub -3 [31]				
^a NPD – No Performance Determined (właściwość użytkowa nie określana)					
^b TBR – To Be Reported (do zadeklarowania)					

Składowanie asfaltu drogowego powinno się odbywać w zbiornikach, wykluczających zanieczyszczenie asfaltu i wyposażonych w system grzewczy pośredni (bez kontaktu asfaltu z przewodami grzewczymi). Zbiornik roboczy otaczarki powinien być izolowany termicznie, posiadać automatyczny system grzewczy z tolerancją $\pm 5^{\circ}\text{C}$ oraz układ cyrkulacji asfaltu.

Polimeroasfalt powinien być magazynowany w zbiorniku wyposażonym w system grzewczy pośredni z termostatem kontrolującym temperaturę z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Zaleca się wyposażenie zbiornika w mieszadło. Zaleca się bezpośrednie zużycie polimeroasfaltu po dostarczeniu. Należy unikać wielokrotnego rozgrzewania i chłodzenia polimeroasfaltu w okresie jego stosowania oraz unikać niekontrolowanego mieszania polimeroasfaltów różnego rodzaju i klasy oraz z asfaltem zwykłym.

2.3 Kruszywo

Do warstwy wiążącej i wyrównawczej z betonu asfaltowego należy stosować kruszywo według PN-EN 13043 [44] i WT-1 Kruszywa 2008 [64], obejmujące kruszywo grube, kruszywo drobne i wypełniacz. Kruszywa powinny spełniać wymagania podane w WT-1 Kruszywa 2008 – część 2 – punkt 2, tablica 2.1, tablica 2.2, tablica 2.3.

Składowanie kruszywa powinno się odbywać w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z kruszywem o innym wymiarze lub pochodzeniu. Podłoże składowiska musi być równe, utwardzone i odwodnione. Składowanie wypełniacza powinno się odbywać w silosach wyposażonych w urządzenia do aeracji.

2.4 Środek adhezyjny

W celu poprawy powinowactwa fizykochemicznego lepiszcza asfaltowego i kruszywa, gwarantującego odpowiednią przyczepność (adhezję) lepiszcza do kruszywa i odporność mieszanki mineralno-asfaltowej na działanie wody, należy dobrać i zastosować środek adhezyjny, tak aby dla konkretnej pary kruszywo-lepiszcze wartość przyczepności określona według PN-EN 12697-11, metoda C [34] wynosiła co najmniej 80%.

Składowanie środka adhezyjnego jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta.

2.5 Materiały do uszczelnienia połączeń i krawędzi

Do uszczelnienia połączeń technologicznych (tj. złączy podłużnych i poprzecznych z tego samego materiału wykonywanego w różnym czasie oraz spoin stanowiących połączenia różnych materiałów lub połączenie warstwy asfaltowej z urządzeniami obcymi w nawierzchni lub ją ograniczającymi, należy stosować:

- materiały termoplastyczne, jak taśmy asfaltowe, pasty itp. według norm lub aprobat technicznych,
- emulsję asfaltową według PN-EN 13808 [58] lub inne lepiszcza według norm lub aprobat technicznych

Grubość materiału termoplastycznego do spoiny powinna wynosić:

- nie mniej niż 10 mm przy grubości warstwy technologicznej do 2,5 cm,
- nie mniej niż 15 mm przy grubości warstwy technologicznej większej niż 2,5 cm.

Składowanie materiałów termoplastycznych jest dozwolone tylko w oryginalnych opakowaniach producenta, w warunkach określonych w aprobacie technicznej.

Do uszczelnienia krawędzi należy stosować asfalt drogowy wg PN-EN 12591 [27], asfalt modyfikowany polimerami wg PN-EN 14023 [59] „metodą na gorąco”. Dopuszcza się inne rodzaje lepiszcza wg norm lub aprobat technicznych.

2.6 Materiały do złączenia warstw konstrukcji

Do złączania warstw konstrukcji nawierzchni (warstwa wiążąca z warstwą ścieralną) należy stosować kationowe emulsje asfaltowe lub kationowe emulsje modyfikowane polimerami według PN-EN 13808 [58] i WT-3 Emulsje asfaltowe 2009 punkt 5.1 tablica 2 i tablica 3 [66].

Emulsję asfaltową można składować w opakowaniach transportowych lub w stacjonarnych zbiornikach pionowych z nalewaniem od dna. Nie należy nalewać emulsji do opakowań i zbiorników zanieczyszczonych materiałami mineralnymi.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 3.*

3.2 Sprzęt stosowany do wykonania robót

Przy wykonywaniu robót Wykonawca w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót, jak:

- wytwórnia (otaczarka) o mieszaniu cyklicznym lub ciągłym, z automatycznym komputerowym sterowaniem produkcji, do wytwarzania mieszanek mineralno-asfaltowych,
- układarka gąsienicowa, z elektronicznym sterowaniem równości układanej warstwy,
- skraplarka,
- walce stalowe gładkie,
- walce gumione

- szczotki mechaniczne i/lub inne urządzenia czyszczące,
- samochody samowyladowcze z przykryciem brezentowym lub termosami,
- sprzęt drobny.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 4.*

4.2 Transport materiałów

Asfalt i polimeroasfalt należy przewozić w cysternach kolejowych lub samochodach izolowanych i zaopatrzonych w urządzenia umożliwiające pośrednie ogrzewanie oraz w zawory spustowe.

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

Wypełniacz należy przewozić w sposób chroniący go przed zawilgoceniem, zbryleniem i zanieczyszczeniem. Wypełniacz luzem powinien być przewożony w odpowiednich cysternach przystosowanych do przewozu materiałów sypkich, umożliwiających rozładunek pneumatyczny.

Emulsja asfaltowa może być transportowana w zamkniętych cysternach, autocysternach, beczkach i innych opakowaniach pod warunkiem, że nie będą korodowały pod wpływem emulsji i nie będą powodowały jej rozpadu. Cysterny powinny być wyposażone w przegrody. Nie należy używać do transportu opakowań z metali lekkich (może zachodzić wydzielanie wodoru i groźba wybuchu przy emulsjach o $\text{pH} \leq 4$).

Mieszanke mineralno-asfaltową należy dowozić na budowę pojazdami samowyladowczymi w zależności od postępu robót. Podczas transportu i postoju przed wbudowaniem mieszanka powinna być zabezpieczona przed ostygnięciem i dopływem powietrza (przez przykrycie, pojemniki termoizolacyjne lub ogrzewane itp.). Warunki i czas transportu mieszanki, od produkcji do wbudowania, powinna zapewniać utrzymanie temperatury w wymaganym przedziale. Powierzchnie pojemników używanych do transportu mieszanki powinny być czyste, a do zwilżania tych powierzchni można używać tylko środki antyadhezyjne niewpływające szkodliwie na mieszankę.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 5.*

5.2 Projektowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca dostarczy osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do akceptacji projekt składu mieszanki mineralno-asfaltowej (AC11W, AC16W, AC22W).

Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz minimalna zawartość lepiszcza podane są w tablicach 5 i 6.

Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej podane są w tablicach

7, 8, 9 - projektowanie empirycznie i tablicach 10,11 - projektowanie funkcjonalne.

Tablica 5. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie empirycznie) [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]							
	AC11W KR1-KR2		AC16W KR1-KR2		AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do	od	do	od	do
31,5	-	-	-	-	-	-	100	-
22,4	-	-	100	-	100	-	90	100
16	100	-	90	100	90	100	65	80
11,2	90	100	65	80	65	80	-	-
8	60	80	-	-	-	-	-	-
2	30	50	25	40	25	30	25	33
0,125	5	18	5	15	5	10	5	10
0,063	3,0	8,0	3,0	8,0	3,0	7,0	3,0	7,0
Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)}	B _{min} 4,6		B _{min} 4,4		B _{min} 4,4		B _{min} 4,2	
^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m ³ . Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ _d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α								

$$\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$$

według równania:

Tablica 6. Uziarnienie mieszanki mineralnej oraz zawartość lepiszcza do betonu asfaltowego do warstwy wiążącej i wyrównawczej (projektowanie funkcjonalne) [65]

Właściwość	Przesiew, [% (m/m)]			
	AC16W KR3-KR6		AC22W KR3-KR6	
Wymiar sita #, [mm]	od	do	od	do
31,5	-	-	100	-
22,4	100	-	90	100
16	90	100	-	-
2	10	50	10	50
0,063	2,0	12,0	2	11,0
Zawartość lepiszcza, minimum ^{*)}	B _{min 3,0}		B _{min 3,0}	
^{*)} Minimalna zawartość lepiszcza jest określona przy założonej gęstości mieszanki mineralnej 2,650 Mg/m³. Jeżeli stosowana mieszanka mineralna ma inną gęstość (ρ_d), to do wyznaczenia minimalnej zawartości lepiszcza podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik α według $\alpha = \frac{2,650}{\rho_d}$ równania:				

Tablica 7. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, KR1 ÷ KR2 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC11W	AC16W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V _{min 3,0} V _{max 6,0}	V _{min 3,0} V _{max 6,0}
Wolne przestrzenie wypełnione lepiszczem	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VFB _{min 65} VFB _{min 80}	VFB _{min 60} VFB _{min 80}
Zawartość wolnych przestrzeni w mieszance mineralnej	C.1.2, ubijanie, 2×50 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 5	VMA _{min 16}	VMA _{min 16}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀

Tablica 8. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16W	AC22W
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	V _{min 4,0} V _{max 7,0}	V _{min 4,0} V _{max 7,0}
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	WTS _{AIR 0,3} PRD _{AIR 5,0}	WTS _{AIR 0,3} PRD _{AIR 5,0}
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITS ₈₀	ITSR ₈₀

Tablica 9. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie empiryczne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,1}$ $PRD_{AIR 3,0}$	$WTS_{AIR 0,1}$ $PRD_{AIR 3,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀

Tablica 10. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR3 ÷ KR4 (projektowanie funkcjonalne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 3,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,3}$ $PRD_{AIR 5,0}$	$WTS_{AIR 0,3}$ $PRD_{AIR 5,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀
Sztywność	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	$S_{\min 9000}$	$S_{\min 9000}$
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	ϵ_{6-115}	ϵ_{6-115}

Tablica 11. Wymagane właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej do warstwy wiążącej i wyrównawczej, przy ruchu KR5 ÷ KR6 (projektowanie funkcjonalne) [65]

Właściwość	Warunki zagęszczania wg PN-EN 13108-20 [48]	Metoda i warunki badania	AC16P	AC22P
Zawartość wolnych przestrzeni	C.1.3, ubijanie, 2×75 uderzeń	PN-EN 12697-8 [33], p. 4	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$	$V_{\min 4,0}$ $V_{\max 7,0}$
Odporność na deformacje trwałe	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-22, metoda B w powietrzu, PN-EN 13108-20, D.1.6, 60°C, 10 000 cykli [38]	$WTS_{AIR 0,1}$ $PRD_{AIR 3,0}$	$WTS_{AIR 0,1}$ $PRD_{AIR 3,0}$
Odporność na działanie wody	C.1.1, ubijanie, 2×25 uderzeń	PN-EN 12697-12 [35], przechowywanie w 40°C z jednym cyklem zamrażania, badanie w 15°C	ITSR ₈₀	ITSR ₈₀
Sztywność	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	$S_{\min 11000}$	$S_{\min 11000}$
Odporność na zmęczenie, kategoria nie niższa niż	C.1.20, wałowanie, P98-P100	PN-EN 12697-26, 4PB-PR, temp. 10°C, częstość 10Hz	ϵ_{6-115}	ϵ_{6-115}

5.3 Wytwarzanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszanke mineralno-asfaltową należy wytwarzać na gorąco w otaczarce (zespole maszyn i urządzeń dozowania, podgrzewania i mieszania składników oraz przechowywania gotowej mieszanki).

Dozowanie składników mieszanki mineralno-asfaltowej w otaczarkach, w tym także wstępne, powinno być zautomatyzowane i zgodne z receptą roboczą, a urządzenia do dozowania składników oraz pomiaru temperatury powinny być okresowo sprawdzane. Kruszywo o różnym uziarnieniu lub pochodzeniu należy dodawać oddzielnie.

Lepiszczce asfaltowe należy przechowywać w zbiorniku z pośrednim systemem ogrzewania, z układem termostatu zapewniającym utrzymanie żądanej temperatury z dokładnością $\pm 5^{\circ}\text{C}$. Temperatura lepiszcza asfaltowego w zbiorniku magazynowym (roboczym) nie może przekraczać 180°C dla asfaltu drogowego 50/70 i polimeroasfaltu drogowego PMB25/55-60 oraz 190°C dla asfaltu drogowego 35/50.

Kruszywo powinno być wysuszone i podgrzane tak, aby mieszanka mineralna uzyskała temperaturę właściwą do otoczenia lepiszczem asfaltowym. Temperatura mieszanki mineralnej nie powinna być wyższa o więcej niż 30°C od najwyższej temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podanej w tablicy 12. W tej tablicy najniższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej dostarczonej na miejsce wbudowania, a najwyższa temperatura dotyczy mieszanki mineralno-asfaltowej bezpośrednio po wytworzeniu w wytwórni.

Tablica 12. Najwyższa i najniższa temperatura mieszanki AC [65]

Lepiszczce asfaltowe	Temperatura mieszanki [$^{\circ}\text{C}$]
Asfalt 35/50	od 155 do 195
Asfalt 50/70	od 140 do 180
PMB 25/55-60	od 140 do 180

Sposób i czas mieszania składników mieszanki mineralno-asfaltowej powinny zapewnić równomierne otoczenie kruszywa lepiszczem asfaltowym.

Dopuszcza się dostawy mieszanek mineralno-asfaltowych z kilku wytwórni, pod warunkiem skoordynowania między sobą deklarowanych przydatności mieszanek (m.in.: typ, rodzaj składników, właściwości objętościowe) z zachowaniem braku różnic w ich właściwościach.

5.4 Przygotowanie podłoża

Podłoże (podbudowa lub stara warstwa ścieralna) pod warstwę wiążącą lub wyrównawczą z betonu asfaltowego powinno być na całej powierzchni:

- ustabilizowane i nośne,
- czyste, bez zanieczyszczenia lub pozostałości luźnego kruszywa,
- wyprofilowane, równe i bez kolein.

W wypadku podłoża z nowo wykonanej warstwy asfaltowej, do oceny nierówności należy przyjąć dane z pomiaru równości tej warstwy, zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 - punkt 8.7.2 [65]. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67]. W wypadku podłoża z warstwy starej nawierzchni, nierówności nie powinny przekraczać wartości podanych w tablicy 13.

Tablica 13. Maksymalne nierówności podłoża z warstwy starej nawierzchni pod warstwy asfaltowe (pomiar łatą 4-metrową lub równoważną metodą) [65]

Klasa drogi	Element nawierzchni	Maksymalna nierówność podłoża pod warstwę wiążącą [mm]
A, S, GP	Pasy: ruchu, awaryjne, dodatkowe, włączania i wyłączania	9
	Jezdnie łącznic, jezdnie MOP, utwardzone pobocza	10
G	Pasy: ruchu, dodatkowe, włączania i wyłączania, postojowe, jezdnie łącznic, utwardzone pobocza	10
Z, L, D	Pasy ruchu	12

Jeżeli nierówności są większe niż dopuszczalne, to należy wyrównać podłoże.

Rzędne wysokościowe podłoża oraz urządzeń usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających powinny być zgodne z dokumentacją projektową. Z podłoża powinien być zapewniony odpływ wody.

Oznakowanie poziome na warstwie podłoża należy usunąć. Dopuszcza się pozostawienie oznakowania poziomego z materiałów termoplastycznych przy spełnieniu warunku szczepności warstw wg punktu 5.7.

Nierówności podłoża (w tym powierzchnię istniejącej warstwy ścieralnej) należy wyrównać poprzez frezowanie lub wykonanie warstwy wyrównawczej.

Wykonane w podłożu łąty z materiału o mniejszej sztywności (np. łąty z asfaltu lanego w betonie asfaltowym) należy usunąć, a powstałe w ten sposób ubytki wypełnić materiałem o właściwościach zbliżonych do materiału podstawowego (np. wypełnić betonem asfaltowym).

W celu polepszenia połączenia między warstwami technologicznymi nawierzchni powierzchnia podłoża powinna być w ocenie wizualnej chropowata.

Jeżeli podłoże jest nieodpowiednie, to należy ustalić, jakie specjalne środki należy podjąć przed wykonaniem warstwy asfaltowej.

Szerokie szczeliny w podłożu należy wypełnić odpowiednim materiałem, np. zalewami drogowymi według PN-EN 14188-1 [60] lub PN-EN 14188-2 [61] albo innymi materiałami według norm lub aprobat technicznych.

Na podłożu wykazującym zniszczenia w postaci siatki spękań zmęczeniowych lub spękań poprzecznych zaleca się stosowanie membrany przeciwspekaniowej, np. mieszanki mineralno-asfaltowej, warstwy SAMI lub z geosyntetyków według norm lub aprobat technicznych.

5.5 Próba technologiczna

Wykonawca przed przystąpieniem do produkcji mieszanki jest zobowiązany do przeprowadzenia w obecności osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego próby technologicznej, która ma na celu sprawdzenie zgodności właściwości wyprodukowanej mieszanki z receptą. W tym celu należy zaprogramować otaczarkę zgodnie z receptą roboczą i w cyklu automatycznym produkować mieszankę. Do badań należy pobrać mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki.

Nie dopuszcza się oceniania dokładności pracy otaczarki oraz prawidłowości składu mieszanki mineralnej na podstawie tzw. suchego zarobu, z uwagi na możliwą segregację kruszywa.

Mieszankę wyprodukowaną po ustabilizowaniu się pracy otaczarki należy zgromadzić w silosie lub załadować na samochód. Próbkę do badań należy pobierać ze skrzyni samochodu zgodnie z metodą określoną w PN-EN 12697-27 [39].

Na podstawie uzyskanych wyników osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego podejmuje decyzję o wykonaniu odcinka próbnego.

5.6 Odcinek próbny

Przed przystąpieniem do wykonania warstwy wiążącej z betonu asfaltowego Wykonawca wykona odcinek próbny celem uściślenia organizacji wytwarzania i układania oraz ustalenia warunków zagęszczania.

Odcinek próbny powinien być zlokalizowany w miejscu uzgodnionym z osobą pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego. Powierzchnia odcinka próbnego powinna wynosić co najmniej 500 m², a długość co najmniej 50 m. Na odcinku próbnym Wykonawca powinien użyć takich materiałów oraz sprzętu jakie zamierza stosować do wykonania warstwy.

Wykonawca może przystąpić do realizacji robót po zaakceptowaniu przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego technologii wbudowania i zagęszczania oraz wyników z odcinka próbnego.

5.7 Połączenie międzywarstwowe

Uzyskanie wymaganej trwałości nawierzchni jest uzależnione od zapewnienia połączenia między warstwami i ich współpracy w przenoszeniu obciążenia nawierzchni ruchem.

Podłoże powinno być skropione lepiszczem. Ma to na celu zwiększenie połączenia między warstwami konstrukcyjnymi oraz zabezpieczenie przed wnikaniem i zaleganiem wody między warstwami.

Skropienie lepiszczem podłoża (np. podbudowa asfaltowa), przed ułożeniem warstwy wiążącej z betonu asfaltowego powinno być wykonane w ilości podanej w przeliczeniu na pozostałe lepiszcze, tj. $0,3 \div 0,5 \text{ kg/m}^2$, przy czym:

- zaleca się stosować emulsję modyfikowaną polimerem,
- ilość emulsji należy dobrać z uwzględnieniem stanu podłoża oraz porowatości mieszanki ; jeśli mieszanka ma większą zawartość wolnych przestrzeni, to należy użyć większą ilość lepiszcza do skropienia, które po ułożeniu warstwy ścieralnej uszczelni ją.

Skrapianie podłoża należy wykonywać równomiernie stosując rampy do skrapiania, np. skrapiarki do lepiszczy asfaltowych. Dopuszcza się skrapianie ręczne łańcą w miejscach trudno dostępnych (np. ścieki uliczne) oraz przy urządzeniach usytuowanych w nawierzchni lub ją ograniczających. W razie potrzeby urządzenia te należy zabezpieczyć przed zabrudzeniem. Skropione podłoże należy wyłączyć z ruchu publicznego przez zmianę organizacji ruchu.

W wypadku stosowania emulsji asfaltowej podłoże powinno być skropione 0,5 h przed układaniem warstwy asfaltowej w celu odparowania wody. Czas ten nie dotyczy skrapiania rampą zamontowaną na rozkładarce.

5.8 Wbudowanie mieszanki mineralno-asfaltowej

Mieszankę mineralno-asfaltową można wbudowywać na podłożu przygotowanym zgodnie z zapisami w punktach 5.4 i 5.7.

Transport mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej powinien być zgodny z zaleceniami podanymi w punkcie 4.2.

Mieszankę mineralno-asfaltową asfaltową należy wbudowywać w odpowiednich warunkach atmosferycznych.

Temperatura otoczenia w ciągu doby nie powinna być niższa od temperatury podanej w tablicy 14. Temperatura otoczenia może być niższa w wypadku stosowania ogrzewania podłoża. Nie dopuszcza się układania mieszanki mineralno-asfaltowej asfaltowej podczas silnego wiatru ($V > 16 \text{ m/s}$).

W wypadku stosowania mieszanek mineralno-asfaltowych z dodatkiem obniżającym temperaturę mieszania i wbudowania należy indywidualnie określić wymagane warunki otoczenia.

Tablica 14. Minimalna temperatura otoczenia podczas wykonywania warstwy wiążącej lub wyrównawczej z betonu asfaltowego

Rodzaj robót	Minimalna temperatura otoczenia [°C]	
	przed przystąpieniem do robót	w czasie robót
Warstwa wiążąca	0	+2
Warstwa wyrównawcza	0	+2

Właściwości wykonanej warstwy powinny spełniać warunki podane w tablicy 15.

Tablica 15. Właściwości warstwy AC [65]

Typ i wymiar mieszanki	Projektowana grubość warstwy technologicznej [cm]	Wskaźnik zagęszczenia [%]	Zawartość wolnych przestrzeni w warstwie [% (v/v)]
AC11W, KR1÷KR2 ^{E)}	4,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
AC16W, KR1÷KR2 ^{E)}	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 6,0
AC16P, KR3÷KR6 ^{E)}	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC22P, KR3÷KR6 ^{E)}	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC16P, KR3÷KR4 ^{F)}	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 7,0
AC22P, KR3÷KR4 ^{F)}	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	3,0 ÷ 7,0
AC16P, KR5÷KR6 ^{F)}	5,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0
AC22P, KR5÷KR6 ^{F)}	7,0 ÷ 10,0	≥ 98	4,0 ÷ 7,0

^{E)} projektowanie empiryczne,

^{F)} projektowanie funkcjonalne

Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana rozkładarką wyposażoną w układ automatycznego sterowania grubości warstwy i utrzymywania niwelety zgodnie z dokumentacją projektową. W miejscach niedostępnych dla sprzętu dopuszcza się wbudowywanie ręczne.

Grubość wykonywanej warstwy powinna być sprawdzana co 25 m, w co najmniej trzech miejscach (w osi i przy brzegach warstwy).

Warstwy wałowane powinny być równomiernie zagęszczone ciężkimi walcami drogowymi. Do warstw z betonu asfaltowego należy stosować walce drogowe stalowe gładkie z możliwością wibracji, oscylacji lub walce ogumione.

5.9 Połączenia technologiczne

Połączenia technologiczne należy wykonać zgodnie z WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.6 [65].

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 6.*

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien:

- uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (np. stwierdzenie o oznakowaniu materiału znakiem CE lub znakiem budowlanym B, certyfikat zgodności, deklarację zgodności, aprobatę techniczną, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
- ew. wykonać własne badania właściwości materiałów przeznaczonych do wykonania robót, określone przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do akceptacji.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Uwagi ogólne

Badania dzielą się na:

- badania wykonawcy (w ramach własnego nadzoru),
- badania kontrolne (w ramach nadzoru zleciennodawcy – osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego).

6.3.2 Badania Wykonawcy

Badania Wykonawcy są wykonywane przez Wykonawcę lub jego zleciennobiorców celem sprawdzenia, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie.

Wykonawca powinien wykonywać te badania podczas realizacji kontraktu, z niezbędną starannością i w wymaganym zakresie. Wyniki należy zapisywać w protokołach. W razie stwierdzenia uchybień w stosunku do wymagań kontraktu, ich przyczyny należy niezwłocznie usunąć.

Wyniki badań Wykonawcy należy przekazywać osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego na jego żądanie. Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego może zdecydować o dokonaniu odbioru na podstawie badań Wykonawcy. W razie zastrzeżeń osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego może przeprowadzić badania kontrolne według pktu 6.3.3.

Zakres badań Wykonawcy związany z wykonywaniem nawierzchni:

- pomiar temperatury powietrza,
- pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej podczas wykonywania nawierzchni (wg PN-EN 12697-13 [36]),

- ocena wizualna mieszanki mineralno-asfaltowej,
- wykaz ilości materiałów lub grubości wykonanej warstwy,
- pomiar spadku poprzecznego warstwy asfaltowej,
- pomiar równości warstwy asfaltowej (wg pktu 6.4.2.5),
- pomiar parametrów geometrycznych poboczy,
- ocena wizualna jednorodności powierzchni warstwy,
- ocena wizualna jakości wykonania połączeń technologicznych.

6.3.3 Badania kontrolne

Badania kontrolne są badaniami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, których celem jest sprawdzenie, czy jakość materiałów budowlanych (mieszanek mineralno-asfaltowych i ich składników, lepiszczy i materiałów do uszczelnień itp.) oraz gotowej warstwy (wbudowane warstwy asfaltowe, połączenia itp.) spełniają wymagania określone w kontrakcie. Wyniki tych badań są podstawą odbioru. Pobieraniem próbek i wykonaniem badań na miejscu budowy zajmuje się osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego w obecności Wykonawcy. Badania odbywają się również wtedy, gdy Wykonawca zostanie w porę powiadomiony o ich terminie, jednak nie będzie przy nich obecny.

Rodzaj badań kontrolnych mieszanki mineralno-asfaltowej i wykonanej z niej warstwy podano w tablicy 16.

Tablica 16. Rodzaj badań kontrolnych [65]

Lp.	Rodzaj badań
1	Mieszanka mineralno-asfaltowa ^{a)} , ^{b)}
1.1	Uziarnienie
1.2	Zawartość lepiszcza
1.3	Temperatura mięknięcia lepiszcza odzyskanego
1.4	Gęstość i zawartość wolnych przestrzeni próbki
2	Warstwa asfaltowa
2.1	Wskaźnik zagęszczenia ^{a)}
2.2	Spadki poprzeczne
2.3	Równość
2.4	Grubość lub ilość materiału
2.5	Zawartość wolnych przestrzeni ^{a)}
2.6	Właściwości przeciwpoślizgowe
^{a)} do każdej warstwy i na każde rozpoczęte 6 000 m ² nawierzchni jedna próbka; w razie potrzeby liczba próbek może zostać zwiększona (np. nawierzchnie dróg w terenie zabudowy)	
^{b)} w razie potrzeby specjalne kruszywa i dodatki	

6.3.4 Badania kontrolne dodatkowe

W wypadku uznania, że jeden z wyników badań kontrolnych nie jest reprezentatywny dla ocenianego odcinka budowy, Wykonawca ma prawo żądać przeprowadzenia badań kontrolnych dodatkowych.

Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego i Wykonawca decydują wspólnie o miejscach pobierania próbek i wyznaczeniu odcinków częściowych ocenianego odcinka budowy. Jeżeli odcinek częściowy przyporządkowany do badań kontrolnych nie może być jednoznacznie i zgodnie wyznaczony, to odcinek ten nie powinien być mniejszy niż 20% ocenianego odcinka budowy.

Do odbioru uwzględniane są wyniki badań kontrolnych i badań kontrolnych dodatkowych do wyznaczonych odcinków częściowych.

Koszty badań kontrolnych dodatkowych zażądanych przez Wykonawcę ponosi Wykonawca.

6.3.5 Badania arbitrażowe

Badania arbitrażowe są powtórzeniem badań kontrolnych, co do których istnieją uzasadnione wątpliwości ze strony osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego lub Wykonawcy (np. na podstawie własnych badań).

Badania arbitrażowe wykonuje na wniosek strony kontraktu niezależne laboratorium, które nie wykonywało badań kontrolnych.

Koszty badań arbitrażowych wraz ze wszystkimi kosztami ubocznymi ponosi strona, na której niekorzyść przemawia wynik badania.

Wniosek o przeprowadzenie badań arbitrażowych dotyczących zawartości wolnych przestrzeni lub wskaźnika zagęszczenia należy złożyć w ciągu 2 miesięcy od wpływu reklamacji ze strony Zamawiającego.

6.4 Właściwości warstwy i nawierzchni oraz dopuszczalne odchyłki

6.4.1 Mieszanka mineralno-asfaltowa

Dopuszczalne wartości odchyłek i tolerancje zawarte są w WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008 punkt 8.8 [65].

Na etapie oceny jakości wbudowanej mieszanki mineralno-asfaltowej podaje się wartości dopuszczalne i tolerancje, w których uwzględni się: rozrzut występujący przy pobieraniu próbek, dokładność metod badań oraz odstępstwa uwarunkowane metodą pracy.

Właściwości materiałów należy oceniać na podstawie badań pobranych próbek mieszanki mineralno-asfaltowej przed wbudowaniem (wbudowanie oznacza wykonanie warstwy asfaltowej). Wyjątkowo dopuszcza się badania próbek pobranych z wykonanej warstwy asfaltowej.

6.4.2 Warstwa asfaltowa

6.4.2.1 Grubość warstwy oraz ilość materiału

Grubość wykonanej warstwy oznaczana według PN-EN 12697-36 [40] oraz ilość wbudowanego materiału na określonej powierzchni (dotyczy przede wszystkim cienkich warstw) mogą odbiegać od projektu o wartości podane w tablicy 17.

W wypadku określania ilości materiału na powierzchnię i średniej wartości grubości warstwy z reguły należy przyjąć za podstawę cały odcinek budowy. Osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego ma prawo sprawdzać odcinki częściowe. Odcinek częściowy powinien zawierać co najmniej jedną dzienną działkę roboczą. Do odcinka częściowego obowiązują te same wymagania jak do odcinka budowy.

Za grubość warstwy lub warstw przyjmuje się średnią arytmetyczną wszystkich pojedynczych oznaczeń grubości warstwy na całym odcinku budowy lub odcinku częściowym.

Tablica 17. Dopuszczalne odchyłki grubości warstwy oraz ilości materiału na określonej powierzchni, [%] [65]

Warunki oceny	Warstwa asfaltowa AC ^{a)}
A – Średnia z wielu oznaczeń grubości oraz ilości	
1. – duży odcinek budowy, powierzchnia większa niż 6000 m ² lub – droga ograniczona krawężnikami, powierzchnia większa niż 1000 m ² lub	≤ 10
2. – mały odcinek budowy	≤ 15
B – Pojedyncze oznaczenie grubości	≤ 15
^{a)} w wypadku budowy dwuetapowej, tzn. gdy warstwa ścieralna jest układana z opóźnieniem, wartość z wiersza B odpowiednio obowiązuje; w pierwszym etapie budowy do górnej warstwy nawierzchni obowiązuje wartość 25%, a do łącznej grubości warstw etapu 1 ÷ 15%	

6.4.2.2 Wskaźnik zagęszczenia warstwy

Zagęszczenie wykonanej warstwy, wyrażone wskaźnikiem zagęszczenia oraz zawartością wolnych przestrzeni, nie może przekroczyć wartości dopuszczalnych podanych w tablicy 15. Dotyczy to każdego pojedynczego oznaczenia danej właściwości.

Określenie gęstości objętościowej należy wykonywać według PN-EN 12697-6 [32].

6.4.2.3 Zawartość wolnych przestrzeni w nawierzchni

Zawartość wolnych przestrzeni w próbce Marshalla z mieszanki mineralno-asfaltowej lub wyjątkowo powtórnie rozgrzanej próbki pobranej z nawierzchni, nie może wykroczyć poza wartości dopuszczalne podane w p. 5.2 o więcej niż 2,0 % (v/v).

6.4.2.4 Spadki poprzeczne

Spadki poprzeczne nawierzchni należy badać nie rzadziej niż co 20 m oraz w punktach głównych łuków poziomych.

Spadki poprzeczne powinny być zgodne z dokumentacją projektową, z tolerancją ± 0,5%.

6.4.2.5 Równość podłużna i poprzeczna

Do oceny równości podłużnej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina, mierząc wysokość prześwitu w połowie długości łąty. Pomiar wykonuje się nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość podłużna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

Do oceny równości poprzecznej warstwy wiążącej nawierzchni dróg wszystkich klas technicznych należy stosować metodę z wykorzystaniem łąty 4-metrowej i klina lub metody równoważnej użyciu łąty i klina. Pomiar należy wykonywać w kierunku prostopadłym do osi jezdni, na każdym ocenianym pasie ruchu, nie rzadziej niż co 10 m. Wymagana równość poprzeczna jest określona w rozporządzeniu dotyczącym warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne [67].

6.4.2.6 Pozostałe właściwości warstwy asfaltowej

Szerokość warstwy, mierzona 10 razy na 1 km każdej jezdni, nie może się różnić od szerokości projektowanej o więcej niż ± 5 cm.

Rzędne wysokościowe, mierzone co 10 m na prostych i co 10 m na osi podłużnej i krawędziach, powinny być zgodne z dokumentacją projektową z dopuszczalną tolerancją ± 1 cm, przy czym co najmniej 95% wykonanych pomiarów nie może przekraczać przedziału dopuszczalnych odchyłek.

Ukształtowanie osi w planie, mierzone co 100 m, nie powinno różnić się od dokumentacji projektowej o ± 5 cm.

Złącza podłużne i poprzeczne, sprawdzone wizualnie, powinny być równe i związane, wykonane w linii prostej, równoległe lub prostopadłe do osi drogi. Przylegające warstwy powinny być w jednym poziomie.

Wygląd zewnętrzny warstwy, sprawdzony wizualnie, powinien być jednorodny, bez spękań, deformacji, plam i wykruszeń.

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 7.*

7.1 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m² (metr kwadratowy) wykonanej warstwy z betonu asfaltowego (AC).

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 8.*

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji według pktu 6 dały wyniki pozytywne.

Jeśli warunki umowy przewidują dokonywanie potrąceń, to Zamawiający może w razie niedotrzymania wartości dopuszczalnych dokonać potrąceń według zasad określonych w WT-2 [65] pkt. 10.2.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 9.*

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m² warstwy z betonu asfaltowego (AC) obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- oczyszczenie i skropienie podłoża,
- dostarczenie materiałów i sprzętu,
- opracowanie recepty laboratoryjnej,
- wykonanie próby technologicznej i odcinka próbnego,
- wyprodukowanie mieszanki betonu asfaltowego i jej transport na miejsce wbudowania,
- posmarowanie lepiszczem lub pokrycie taśmą asfaltową krawędzi urządzeń obcych i krawężników,
- rozłożenie i zagęszczenie mieszanki betonu asfaltowego,
- obcięcie krawędzi i posmarowanie lepiszczem,
- przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w specyfikacji technicznej,
- odwiezienie sprzętu.

9.3 Sposób rozliczenia robót tymczasowych i prac towarzyszących

Cena wykonania robót określonych niniejszą Specyfikacją Techniczną obejmuje:

- roboty tymczasowe, które są potrzebne do wykonania robót podstawowych, ale nie są przekazywane Zamawiającemu i są usuwane po wykonaniu robót podstawowych,
- prace towarzyszące, które są niezbędne do wykonania robót podstawowych, niezaliczane do robót tymczasowych, jak geodezyjne wytyczenie robót itd.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 10.*

10.1 Normy

(Zestawienie zawiera dodatkowo normy PN-EN związane z badaniami materiałów występujących w niniejszej Specyfikacji Technicznej)

- | | | |
|-----|--------------|--|
| 1) | PN-EN 196-21 | Metody badania cementu – Oznaczanie zawartości chlorków, dwutlenku węgla i alkaliów w cemencie |
| 2) | PN-EN 459-2 | Wapno budowlane – Część 2: Metody badań |
| 3) | PN-EN 932-3 | Badania podstawowych właściwości kruszyw – Procedura i terminologia uproszczonego opisu petrograficznego |
| 4) | PN-EN 933-1 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie składu ziarnowego – Metoda przesiewania |
| 5) | PN-EN 933-3 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie kształtu ziaren za pomocą wskaźnika płaskości |
| 6) | PN-EN 933-4 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren – Wskaźnik kształtu |
| 7) | PN-EN 933-5 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie procentowej zawartości ziaren o powierzchniach powstałych w wyniku przekruszenia lub łamania kruszyw grubych |
| 8) | PN-EN 933-6 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 6: Ocena właściwości powierzchni – Wskaźnik przepływu kruszywa |
| 9) | PN-EN 933-9 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Ocena zawartości drobnych cząstek – Badania błękitem metylenowym |
| 10) | PN-EN 933-10 | Badania geometrycznych właściwości kruszyw – Część 10: Ocena zawartości drobnych cząstek – Uziarnienie wypełniaczy (przesiewanie w strumieniu powietrza) |

11)	PN-EN 1097-2	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie
12)	PN-EN 1097-3	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Oznaczanie gęstości nasypowej i jamistości
13)	PN-EN 1097-4	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie pustych przestrzeni suchego, zagęszczonego wypełniacza
14)	PN-EN 1097-5	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją
15)	PN-EN 1097-6	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości
16)	PN-EN 1097-7	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 7: Oznaczanie gęstości wypełniacza – Metoda piknometryczna
17)	PN-EN 1097-8	Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw – Część 8: Oznaczanie polerowalności kamienia
18)	PN-EN 1367-1	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 1: Oznaczanie mrozoodporności
19)	PN-EN 1367-3	Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych – Część 3: Badanie bazaltowej zgorzeli słonecznej metodą gotowania
20)	PN-EN 1426	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie penetracji igłą
21)	PN-EN 1427	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury mięknięcia – Metoda Pierścieni i Kula
22)	PN-EN 1428	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie zawartości wody w emulsjach asfaltowych – Metoda destylacji azeotropowej
23)	PN-EN 1429	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie pozostałości na sicie emulsji asfaltowych oraz trwałości podczas magazynowania metodą pozostałości na sicie
24)	PN-EN 1744-1	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Analiza chemiczna
25)	PN-EN 1744-4	Badania chemicznych właściwości kruszyw – Część 4: Oznaczanie podatności wypełniaczy do mieszanek mineralno-asfaltowych na działanie wody
26)	PN-EN 12591	Asfalty i produkty asfaltowe – Wymagania dla asfaltów drogowych
27)	PN-EN 12592	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie rozpuszczalności
28)	PN-EN 12593	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie temperatury łamliwości Fraassa
29)	PN-EN 12606-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie zawartości parafiny – Część 1: Metoda destylacyjna
30)	PN-EN 12607-1	Asfalty i produkty asfaltowe – Oznaczanie odporności na twardnienie pod wpływem ciepła i powietrza – Część 1: Metoda RTFOT
31)	PN-EN 12607-3	Jw. Część 3: Metoda RFT
32)	PN-EN 12697-6	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 6: Oznaczanie gęstości objętościowej metodą hydrostatyczną
33)	PN-EN 12697-8	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 8: Oznaczanie zawartości wolnej przestrzeni
34)	PN-EN 12697-11	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 11: Określenie powiązania pomiędzy kruszywem i asfaltem
35)	PN-EN 12697-12	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 12: Określanie wrażliwości na wodę
36)	PN-EN 12697-13	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 13: Pomiar temperatury
37)	PN-EN 12697-18	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 18: Spływanie lepiszcza
38)	PN-EN 12697-22	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 22: Koleinowanie
39)	PN-EN 12697-27	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 27: Pobieranie próbek
40)	PN-EN 12697-36	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Metody badań mieszanek mineralno-asfaltowych na gorąco – Część 36: Oznaczanie grubości nawierzchni asfaltowych
41)	PN-EN 12846	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie czasu wypływu emulsji asfaltowych lepkościomierzem wypływowym
42)	PN-EN 12847	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie sedymentacji emulsji asfaltowych
43)	PN-EN 12850	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie wartości pH emulsji asfaltowych
44)	PN-EN 13043	Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utwardzeń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
45)	PN-EN 13074	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie lepiszczy z emulsji asfaltowych przez odparowanie
46)	PN-EN 13075-1	Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Badanie rozpadu – Część 1: Oznaczanie indeksu rozpadu kationowych emulsji asfaltowych, metoda z wypełniaczem mineralnym
47)	PN-EN 13108-1	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 1: Beton Asfaltowy
48)	PN-EN 13108-20	Mieszanki mineralno-asfaltowe – Wymagania – Część 20: Badanie typu
49)	PN-EN 13179-1	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 1: Badanie metodą Pierścienia i Kuli
50)	PN-EN 13179-2	Badania kruszyw wypełniających stosowanych do mieszanek bitumicznych – Część 2: Liczba bitumiczna

- 51) PN-EN 13398 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie nawrotu sprężystego asfaltów modyfikowanych
- 52) PN-EN 13399 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie odporności na magazynowanie modyfikowanych asfaltów
- 53) PN-EN 13587 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości lepiszczy asfaltowych metodą pomiaru ciągliwości
- 54) PN-EN 13588 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie kohezji lepiszczy asfaltowych metodą testu wahadłowego
- 55) PN-EN 13589 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie ciągliwości modyfikowanych asfaltów – Metoda z duktylometrem
- 56) PN-EN 13614 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie przyczepności emulsji bitumicznych przez zanurzenie w wodzie – Metoda z kruszywem
- 57) PN-EN 13703 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Oznaczanie energii deformacji
- 58) PN-EN 13808 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji kationowych emulsji asfaltowych
- 59) PN-EN 14023 Asfalty i lepiszcza asfaltowe – Zasady specyfikacji asfaltów modyfikowanych polimerami
- 60) PN-EN 14188-1 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 1: Specyfikacja zalew na gorąco
- 61) PN-EN 14188-2 Wypełniacze złączy i zalewy – Część 2: Specyfikacja zalew na zimno
- 62) PN-EN 22592 Przetwory naftowe – Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Pomiar metodą otwartego tygla Clevelanda
- 63) PN-EN ISO 2592 Oznaczanie temperatury zapłonu i palenia – Metoda otwartego tygla Clevelanda

10.2 Wymagania techniczne (rekomendowane przez Ministra Infrastruktury)

- 64) WT-1 Kruszywa 2008. Kruszywa do mieszanek mineralno-asfaltowych i powierzchniowych utrwaleń na drogach publicznych, Warszawa 2008
- 65) WT-2 Nawierzchnie asfaltowe 2008. Nawierzchnie asfaltowe na drogach publicznych
- 66) WT-3 Emulsje asfaltowe 2009. Kationowe emulsje asfaltowe na drogach publicznych

10.3 Inne dokumenty

- 67) Rozporządzenie Ministra Transportu i Gospodarki Morskiej z dnia 2 marca 1999 r. w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać drogi publiczne i ich usytuowanie (Dz.U. nr 43, poz. 430)
- 68) Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych. Generalna Dyrekcja Dróg Publicznych – Instytut Badawczy Dróg i Mostów, Warszawa 1997

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45111100-0, 45233100-0, 45233253-7

XII. Roboty drogowe. Nawierzchnie gruntowe ulepszone.

Spis treści

1	WSTĘP	3
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej.....	3
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej.....	3
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną.....	3
1.4	Określenia podstawowe	3
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót.....	3
2	MATERIAŁY	3
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów.....	3
2.2	Materiały do nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie.....	3
2.2.1	Mieszanka gliniasto-piaskowa.....	3
2.2.2	Mieszanka gliniasto-żwirowa	3
2.2.3	Mieszanki gruntów z kruszywami odpadowymi	3
2.3	Materiały do nawierzchni gruntowej ulepszonej chemicznie.....	5
2.3.1	Grunty do stabilizacji aktywnymi popiołami lotnymi	5
2.3.2	Aktywne popioły lotne	5
2.3.3	Woda	5
2.3.4	Dodatki ulepszające.....	5
3	SPRZĘT	5
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	5
3.2	Sprzęt do wykonania nawierzchni	6
4	TRANSPORT	6
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu	6
4.2	Transport materiałów	6
5	WYKONANIE ROBÓT	6
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	6
5.2	Przygotowanie podłoża.....	6
5.3	Wykonanie nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie.....	6
5.3.1	Projektowanie składu mieszanki optymalnej gruntowej.....	6
5.3.2	Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki optymalnej gruntowej	6
5.3.3	Projektowanie składu mieszanki gruntu z kruszywami odpadowymi.....	7
5.3.4	Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki gruntu z kruszywami odpadowymi	7
5.4	Wykonanie nawierzchni gruntowej ulepszonej chemicznie.....	7
5.4.1	Projektowanie składu mieszanki gruntu stabilizowanego aktywnymi popiołami lotnymi.....	7
5.4.2	Wbudowanie i zagęszczenie gruntu stabilizowanego aktywnymi popiołami lotnymi	7
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	8
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót.....	8
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót.....	8
6.3	Badania w czasie robót	8
6.3.1	Częstotliwość i zakres badań przy budowie nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie	8
6.3.2	Częstotliwość i zakres badań przy budowie nawierzchni gruntowej ulepszonej chemicznie	8
6.3.3	Badania i pomiary cech geometrycznych	8
7	OBMIAR ROBÓT	8
8	ODBIÓR ROBÓT.....	8
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	9
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	9
9.2	Cena jednostki obmiarowej.....	9
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	9

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z odtworzeniem nawierzchni dróg gruntowych ulepszonych w ramach zadania pn: „**Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach**”

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

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

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują zasady prowadzenia robót związanych z wykonywaniem nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie lub chemicznie.

Szczegółowy zakres robót objętych płatnością obejmuje:

zakres rzeczowo-ilościowy zgodny z przedmiarem robót.

1.4 Określenia podstawowe

- **Mieszanka optymalna** - mieszanka gruntu rodzimego z innym gruntem poprawiającym skład granulometryczny i właściwości gruntu rodzimego.
- **Mieszanka popiołowo-gruntowa** - mieszanka gruntu, popiołu i wody, dobranych w odpowiednich proporcjach.
- **Grunt stabilizowany aktywnymi popiołami lotnymi** - mieszanka popiołowo-gruntowa zagęszczona i stwardniała w wyniku ukończenia procesu wiązania popiołu.
- **Stabilizacja gruntu aktywnymi popiołami lotnymi** - proces technologiczny polegający na spulchnieniu i rozdrobnieniu gruntu i zmieszaniu go z popiołem lotnym i wodą oraz zagęszczeniu przy wilgotności optymalnej.
- **Wskaźnik różnoziarnistości** - wielkość charakteryzująca zagęszczalność gruntów niespoistych, określona według wzoru:

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

gdzie:

d_{60} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 60% gruntu (mm),

d_{10} - średnica oczek sita, przez które przechodzi 10% gruntu (mm).

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi polskimi normami i definicjami podanymi w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt.1.4.*

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt.1.5.*

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania, podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 2.*

2.2 Materiały do nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie

2.2.1 Mieszanka gliniasto-piaskowa

Optymalna mieszanka gliniasto-piaskowa powinna mieć ramowy skład uziarnienia według tablicy 3.

Krzywa uziarnienia mieszanki powinna posiadać uziarnienie ciągłe i leżeć w obszarze określonym na rysunku 1.

2.2.2 Mieszanka gliniasto-żwirowa

Optymalna mieszanka gliniasto-żwirowa powinna mieć ramowy skład uziarnienia według tablicy 4. W mieszance żwirowej 25% ziarn powinno być przełamanych. Krzywa uziarnienia mieszanki powinna posiadać uziarnienie ciągłe i leżeć w obszarach określonych na rysunku 2.

2.2.3 Mieszanki gruntów z kruszywami odpadowymi

Do mechanicznego ulepszania nawierzchni gruntowych zaleca się stosować:

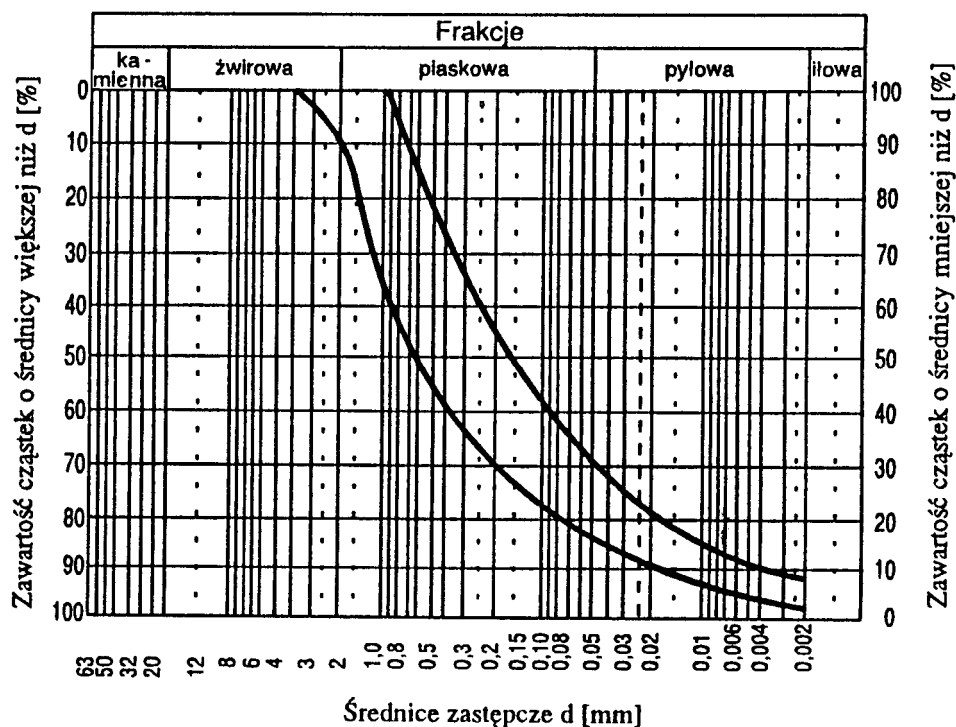
- odpady kruszywa łamanego (frakcje od 0 do 4 mm, od 0 do 8 mm, od 0 do 12 mm, od 0 do 16 mm),
- żużle paleniskowe i hutnicze po zakończeniu procesu ich rozpadu (frakcje od 2 do 31,5 mm) wg PN-B-06731 [7].

Materiały te powinny mieć odpowiednio zróżnicowane frakcje, a ich wskaźnik różnoziarnistości powinien spełniać warunek wyrażony wzorem:

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

Tablica 1. Ramowy skład uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

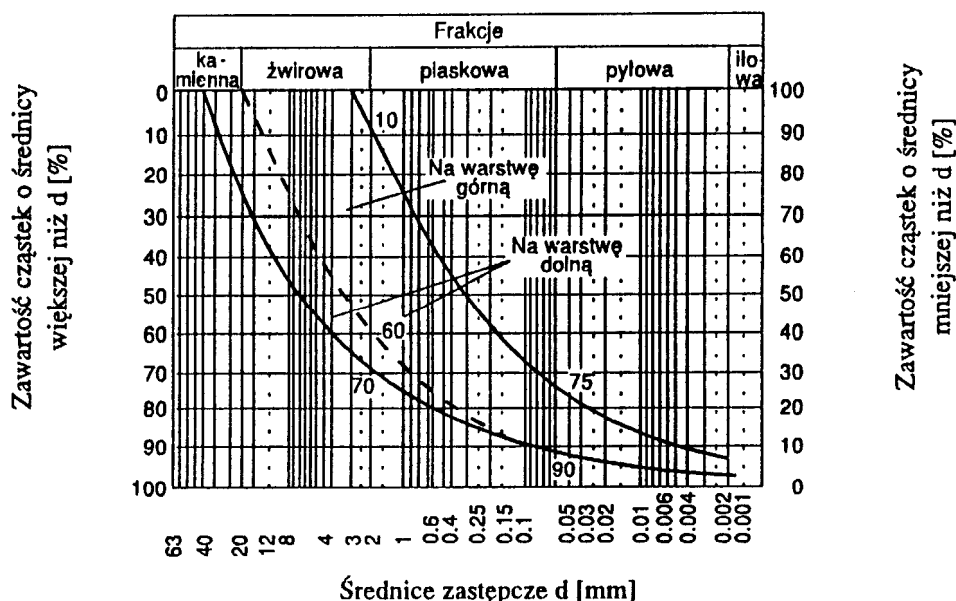
Lp.	Właściwość	Wymagania
1	Zawartość frakcji żwirowej (powyżej # 2 mm), %	od 0 do 10
2	Zawartość frakcji piaskowej (od 0,05 do 2,00 mm), %	od 70 do 85
3	Zawartość frakcji pyłowej (od 0,002 do 0,05 mm), %	od 12 do 23
4	Zawartość frakcji żwirowej (powyżej 0,002 mm), %	od 3 do 7



Rysunek 1. Obszar uziarnienia optymalnej mieszanki gliniasto-piaskowej

Tablica 2. Ramowy skład uziarnienia optymalnych mieszanek gliniasto-żwirowych

Wymiary oczek kwadratowych sit (mm)	Przechodzi przez sito, %			
	na warstwę dolną		na warstwę górną	
40	-	100	-	-
20	100	70	-	100
2	90	30	90	40
0,05	25	10	25	10
0,002	7	4	7	4



Rysunek 2. Obszar uziarnienia optymalnych mieszanek gliniasto-żwirowych

2.3 Materiały do nawierzchni gruntowej ulepszonej chemicznie

2.3.1 Grunty do stabilizacji aktywnymi popiołami lotnymi

Przydatność gruntów przeznaczonych do stabilizacji aktywnymi popiołami lotnymi należy oceniać na podstawie wyników badań laboratoryjnych wykonanych według normy BN-71/8933-10 [19].

Do ulepszenia nawierzchni gruntowych aktywnymi popiołami lotnymi nadają się grunty mało i średnio spoiste o wskaźniku plastyczności wynoszącym od 3 do 20. Grunty te powinny spełniać wymagania podane w tablicy 5.

Tablica 3. Wymagania dla gruntów przeznaczonych do ulepszenia dróg gruntowych aktywnymi popiołami lotnymi (wg BN-71/8933-10 [19])

Lp.	Właściwości	Wymagania
1	Uziarnienie wg PN-B-04481 [3] - ziarn przechodzących przez sito # 40 mm, % - ziarn przechodzących przez sito # 20 mm, % nie mniej niż - ziarn przechodzących przez sito # 4 mm, % nie mniej niż - cząstek mniejszych od 0,002 mm, % nie więcej niż	100 85 50 20
2	Granica płynności wg PN-B-04481 [3], %, poniżej	40
3	Zawartość części organicznych wg PN-B-04481 [3], %, poniżej	5
4	Zawartość siarczanów w przeliczeniu na SO ₃ , wg PN-B-06714-28 [6], %, poniżej	1

Grunty o wskaźniku plastyczności mniejszym od 3 należy doziarnić gruntem spoistym lub stosować szczególnie w przypadku piasków równoziarnistych dodatki ulepszające według pkt 2.2.4.

2.3.2 Aktywne popioły lotne

Należy stosować aktywne popioły lotne z węgla brunatnego rodzaju WB, odmiany c, odpowiadające wymaganiom normy PN-S-96035 [12].

Popioły lotne o zawartości wolnego tlenku wapniowego (CaO) większej niż 7%, przydatne są jako samodzielny materiał wiążący. Popioły lotne o zawartości wolnego tlenku wapniowego od 3,5% do 7% należy wzbogacić dodatkami ulepszającymi wg pkt. 2.2.4.

2.3.3 Woda

Należy stosować wodę odpowiadającą wymaganiom normy PN-B-32250 [10]. Bez badań laboratoryjnych można stosować pitną wodę wodociagową.

2.3.4 Dodatki ulepszające

W uzasadnionych przypadkach przy ulepszaniu nawierzchni gruntowych aktywnymi popiołami lotnymi stosuje się cement klasy 32,5 odpowiadający wymaganiom PN-B-19701 [10] lub wapno odpowiadające wymaganiom PN-B-30020 [9].

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 3.*

3.2 Sprzęt do wykonania nawierzchni

W zależności od określonego w dokumentacji projektowej lub Specyfikacji Technicznej sposobu ulepszenia nawierzchni gruntowej Wykonawca przystępujący do wykonania robót powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- równiarek, spycharek lub sprzętu rolniczego (brony, kultywatory, pługi) do spulchniania i profilowania,
- zgarniarek, spycharek lub równiarek do rozkładania materiałów do mechanicznego ulepszenia nawierzchni,
- rozsypywarek rolniczych wyposażonych w osłony przeciwpylne i szczeliny o regulowanej szerokości do rozsypania spoiw i środków chemicznych,
- sprzętu rolniczego (glebogryzarki, pługofrezarki, brony talerzowe, kultywatory) lub ruchome mieszarki do wymieszania gruntu z materiałami ulepszającymi,
- przewoźnych zbiorników na wodę (drogowe, rolnicze itp.) wyposażonych w urządzenia do równomiernego i kontrolowanego dozowania wody,
- walców gładkich lub ogumionych, lekkich i średnich, samojezdnych lub doczepianych, walców wibracyjnych jedno lub dwuwalcowych, wibracyjnych i wibrouderzeniowych zagęszczarek do zagęszczania wyprofilowanej warstwy gruntu wymieszanego z dodatkami ulepszającymi.,

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 4.*

4.2 Transport materiałów

Grunty i materiały do mechanicznego ulepszenia nawierzchni gruntowej można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem.

Materiały do chemicznego ulepszenia nawierzchni gruntowej należy przewozić zgodnie z wymaganiami norm przedmiotowych.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 5.*

5.2 Przygotowanie podłoża

Ogólne zasady wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 5.*

5.3 Wykonanie nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie

5.3.1 Projektowanie składu mieszanki optymalnej gruntowej

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki optymalnej oraz próbki gruntów przeznaczonych na mieszankę, pobrane w obecności Inżyniera.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien odpowiadać wymaganiom podanym w tablicy 3 i na rysunku 1 lub w tablicy 4 i na rysunku 2 i zawierać:

- opis i wyniki badań gruntów,
- określenie wilgotności optymalnej mieszanki wg metody Proctora podanej w normie PN-B-04481 [3].

5.3.2 Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki optymalnej gruntowej

W gruntach piaszczystych mieszankę optymalną zaleca się wbudowywać sposobem powierzchniowym. Na wyprofilowanym podłożu w kierunku podłużnym i uformowanym poprzecznie ze spadkiem około 4%, należy na całej powierzchni rozłożyć równomiernie grunt doziarniający (spoiisty). Grunt doziarniający może być rozkładany bezpośrednio po przywiezieniu lub gromadzony w pryzmach i rozkładany przed mieszaniem.

Przed rozpoczęciem mieszania należy sprawdzić wilgotność gruntów. W przypadku gdy jest ona niższa od wilgotności optymalnej o więcej niż 20 % jej wartości, należy dodać wody do uzyskania wilgotności optymalnej, a w przypadku gdy jest wyższa o więcej niż 10% jej wartości, grunt należy przesuszyć.

Mieszanie gruntów należy wykonywać do czasu uzyskania jednolitej barwy i struktury mieszanki. Należy zwracać uwagę, aby wymieszana była cała zaprojektowana grubość warstwy gruntu podłoża.

Sprzęt mieszający powinien posuwać się wzdłuż drogi równoległymi pasami. Ślady kolejnych przejazdów powinny nakładać się na szerokości od 10 do 15 cm.

Po zakończeniu mieszania nie powinno być w mieszanke grudek gruntu większych od 0,5 cm.

Wymieszany grunt należy wyrównać i wyprofilować, a następnie zagęścić walcem ogumionym, wielokołowym lub gładkim o masie od 1,5 do 5,0 Mg.

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

Zagęszczenie należy kontynuować do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia wymaganego w dokumentacji projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Jeżeli dokumentacja projektowa lub Specyfikacji Technicznej przewiduje wykonanie nawierzchni o grubości powyżej 15 cm, to wbudowanie mieszanki należy wykonać dwuwarstwowo. Wszystkie wymienione wyżej czynności należy wykonać oddzielnie dla każdej warstwy.

W gruntach gliniastych mieszankę optymalną zaleca się wbudowywać sposobem korytowym. Mieszankę wykonuje się w przygotowanym korycie o głębokości od 30 do 35 cm i spadku poprzecznym co najmniej 4%.

Grunty przeznaczone do mieszanki powinny być układane w pryzmach wzdłuż drogi lub bezpośrednio dowożone do koryta. Rozkłada się je tak, aby grubość warstwy mieszanej nie przekraczała 15 cm.

Układanie warstw gruntu gliniastego i gruntu piaszczystego należy wykonywać na przemian. Grubość warstw zależy od proporcji gruntów w mieszance optymalnej.

Dla ochrony pionowych krawędzi koryta przed uszkodzeniem oraz mieszanki przed zanieczyszczeniem gruntem z poboczy, zaleca się okładanie krawędzi jedną lub dwoma warstwami darniny lub deskami ustawianym rębem, które należy usunąć po przemieszaniu gruntów.

W gruntach gliniastych dopuszcza się także wbudowywanie mieszanki sposobem powierzchniowym (w przypadku, gdy w podłożu zalegają lekkie gliny).

Zasady wykonywania robót sposobem powierzchniowym są analogiczne do podanych przy wbudowywaniu mieszanki w gruntach piaszczystych. Spadek poprzeczny podłoża powinien być większy od 2%.

5.3.3 Projektowanie składu mieszanki gruntu z kruszywami odpadowymi

Przy projektowaniu składu mieszanki gruntu z kruszywem odpadowym należy kierować się zasadami podanymi dla uziarnienia mieszanek optymalnych według niniejszej specyfikacji.

5.3.4 Wbudowanie i zagęszczenie mieszanki gruntu z kruszywami odpadowymi

Do ulepszania nawierzchni gruntowej odpadami kruszywa łamanego zaleca się stosować sposób korytowy, a do ulepszania żużlem paleniskowym lub hutniczym, sposób powierzchniowy.

Zasady wykonania nawierzchni powinny być zgodne z podanymi w pkt 5.3.2 niniejszej specyfikacji, odpowiednio dla każdego sposobu.

Nawierzchnia gruntowa ulepszona kruszywami odpadowymi po oddaniu do eksploatacji powinna być pielęgnowana. O ile Specyfikacja Techniczna nie przewiduje inaczej, w okresie tym należy:

- wyrównywać powstałe zagłębienia i koleiny przy użyciu włka, szablonu lub równiarki,
- zagęszczać wyrównaną nawierzchnię.

Nawierzchnia gruntowa ulepszona kruszywem łamanym lub żużlem, w okresie od 4 do 6 tygodni po oddaniu jej do eksploatacji, powinna być chroniona przez ograniczenie prędkości pojazdów do 30 km/h oraz równomiernie dogęszczana przez ruch na całej szerokości (przekładany na różne pasy przez odpowiednie ustawienie zastaw).

5.4 Wykonanie nawierzchni gruntowej ulepszonej chemicznie

5.4.1 Projektowanie składu mieszanki gruntu stabilizowanego aktywnymi popiołami lotnymi

Przed rozpoczęciem robót Wykonawca powinien dostarczyć Inżynierowi do akceptacji projekt składu mieszanki oraz próbki gruntu i aktywnych popiołów lotnych oraz ewentualnych dodatków ulepszających, pobrane w obecności Inżyniera.

Projekt składu mieszanki stabilizowanej aktywnymi popiołami lotnymi powinien być opracowany zgodnie z zaleceniami normy BN-71/8933-10 [19].

Projekt składu mieszanki powinien zawierać:

- wyniki badań gruntu przeznaczonego do stabilizacji,
- wyniki badań popiołów lotnych,
- wyniki badań mieszanki gruntu stabilizowanego aktywnymi popiołami lotnymi,
- w przypadkach wątpliwych - wyniki badania jakości wody według normy PN-B-32250 [10],
- wilgotność optymalną mieszanki gruntu z popiołami,
- wymaganą ilość popiołów lotnych w mieszance i ewentualnych dodatków ulepszających.

Zaprojektowany skład mieszanki powinien zapewnić otrzymanie właściwości gruntu stabilizowanego aktywnymi popiołami lotnymi, zgodnych z wymaganiami podanym w tablicy 6.

Tablica 6. Wymagane właściwości mieszanek gruntów stabilizowanych aktywnymi popiołami lotnymi

Właściwości	Wymagania
Stabilizacja aktywnymi popiołami lotnymi	
Wytrzymałość na ściskanie badana wg BN-71/8933-10 [10], MPa, nie mniej niż	
- po 14 dniach	1,6
- po 42 dniach	2,5
Wskaźnik mrozoodporności określony wg BN-71/8933-10 [19], mniej niż	0,6

5.4.2 Wbudowanie i zagęszczenie gruntu stabilizowanego aktywnymi popiołami lotnymi

Stabilizację gruntów aktywnymi popiołami lotnymi należy wykonywać co najmniej dwa miesiące przed spodziewanym wystąpieniem ujemnych temperatur otoczenia.

Do stabilizacji gruntów spoiwami można stosować ruchome mieszarki lub sprzęt rolniczy. Maszyny te powinny zapewnić wykonanie nawierzchni o wymaganej grubości i właściwościach zgodnych z wymaganiami niniejszej specyfikacji.

Przed rozłożeniem popiołów lotnych, grunt powinien być spulchniony i rozdrobniony tak, aby przez sito # 4 mm przechodziło co najmniej 80% gruntu.

Na tak przygotowanym gruncie należy rozsypać równomiernie popioły lotne, zgodnie z zaprojektowaną ilością.

Po rozłożeniu na gruncie przewidzianej ilości spoiwa, grunt należy kilkakrotnie wymieszać, bez dodania wody, aż do uzyskania jednolitej barwy mieszanki, bez smug i plam na całej grubości warstwy stabilizowanej.

Po wymieszaniu gruntu ze spoiwem należy sprawdzić wilgotność mieszanki. Jeżeli wilgotność jest mniejsza od optymalnej o więcej niż 20% jej wartości należy dodać odpowiednią ilość wody. Po dolaniu wody należy rozsypać dodatki ulepszające, jeśli przewidziane jest ich stosowanie i ponownie wymieszać zwilżoną mieszankę do otrzymania jej jednolitej barwy. W przypadku stosowania cementu jako dodatku ulepszającego przy stabilizacji gruntu aktywnymi popiołami lotnymi, czas od momentu rozłożenia cementu do momentu zakończenia mieszania nie powinien być dłuższy od 2 godzin.

Po zakończeniu mieszania należy warstwę wyprofilować do wymaganych w dokumentacji projektowej rzędnych oraz spadków poprzecznych. Do tego celu należy użyć równiarek i prowadnic podłużnych układanych każdorazowo na odcinku roboczym.

Po wyprofilowaniu mieszanki stabilizowanej aktywnymi popiołami lotnymi należy natychmiast rozpocząć zagęszczanie warstwy.

Zagęszczanie nawierzchni o przekroju daszkowym należy rozpocząć od krawędzi i stopniowo przesuwając pasami podłużnymi częściowo nakładanymi w stronę osi nawierzchni. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku należy rozpocząć od dolnej krawędzi nawierzchni i przesuwając pasami podłużnymi, częściowo nakładanymi w stronę jej górnej krawędzi.

Wskaźnik zagęszczenia określony zgodnie z BN-77/8931-12 [18] powinien wynosić co najmniej 0,98 maksymalnego zagęszczenia, według normalnej próby Proctora zgodnie z normą PN-B-04481 [3]

Ruch pojazdów po nawierzchni wykonanej z gruntu stabilizowanego aktywnymi popiołami lotnymi może być dopuszczony najwcześniej po upływie 14 dni od jej wykonania, ruch konny po 20 dniach.

Nawierzchnię z gruntu stabilizowanego aktywnymi popiołami lotnymi w okresie 14 dni od jej wykonania należy pielęgnować przez przykrycie piaskiem i utrzymywanie go w stanie wilgotnym w okresie wietrznej i suchej pogody.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 6.*

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien przeprowadzić badania niezbędne do opracowania projektu składu mieszanki optymalnej lub stabilizowanej spoiwami, w zakresie i czasie określonym w niniejszej specyfikacji.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Częstotliwość i zakres badań przy budowie nawierzchni gruntowej ulepszonej mechanicznie

W czasie robót należy sprawdzić:

- uziarnienie mieszanki optymalnej,
- jednorodność i głębokość wymieszania,
- zagęszczenie warstwy,
- wilgotność mieszanki optymalnej wg dowolnej metody, z tym że zaleca się stosowanie piknometru polowego lub powietrznego

co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej, z tym że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m².

6.3.2 Częstotliwość i zakres badań przy budowie nawierzchni gruntowej ulepszonej chemicznie

W czasie robót należy sprawdzać:

- uziarnienie gruntu,
- jednorodność i głębokość wymieszania,
- zagęszczenie warstwy,
- wilgotność mieszanki gruntu z popiołami lotnymi wg dowolnej metody, z tym że zaleca się stosowanie piknometru polowego lub powietrznego
co najmniej 2 razy na dziennej działce roboczej, z tym że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m²,
- wytrzymałość 14 i 42-dniową mieszanki gruntu z popiołami lotnymi - co najmniej 1 seria walców (6 szt. Ø 8 cm) na dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m².

Badania aktywności popiołów lotnych należy wykonywać dla każdej dostawy wg BN-71/8933-10 [19].

Badania wody i dodatków ulepszających należy wykonać w przypadkach wątpliwych.

6.3.3 Badania i pomiary cech geometrycznych

Grubość nawierzchni Wykonawca powinien mierzyć po jej zagęszczeniu w 3 losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w 1 punkcie na 400 m² powierzchni.

Dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać -5% i +10%.

Pozostałe cechy geometryczne nawierzchni powinny być mierzone i oceniane według zasad podanych w *Specyfikacji Technicznej. VI. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 6.2.*

7 OBMIAR ROBÓT

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 7.*

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 8.*

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 9.*

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 metra nawierzchni gruntowej ulepszonej obejmuje:

- a) dla nawierzchni ulepszonej mechanicznie
 - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - oznakowanie robót,
 - dostarczenie i rozłożenie materiałów warstwami na założoną grubość i szerokość,
 - wymieszanie materiałów,
 - wyrównanie do wymaganego profilu,
 - skropienie wodą i zagęszczenie poszczególnych warstw,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej,
- b) dla nawierzchni ulepszonej chemicznie
 - prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
 - oznakowanie robót,
 - dostarczenie, ustawienie, rozebranie i odwiezienie deskowań,
 - dostarczenie do miejsca wbudowania i rozłożenie środka chemicznego,
 - wymieszanie w korycie z gruntem podłoża,
 - wyrównanie, wyprofilowanie i zagęszczenie,
 - przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

Przepisy związane podano w *Specyfikacji Technicznej. V. Roboty drogowe. Wymagania Ogólne pkt. 10.*

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT

CPV: 45233220-7

XIII. Nawierzchnia pojedynczo powierzchniowo utrwalana.

Spis treści

1	WSTĘP	4
1.1	Przedmiot Specyfikacji Technicznej	4
1.2	Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej	4
1.3	Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną	4
1.4	Określenia podstawowe	4
1.4.1	Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie nawierzchni	4
1.4.2	Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie nawierzchni z podwójnym rozłożeniem grysu	4
1.4.3	Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie nawierzchni typu „sandwich”	4
1.4.4	Pozostałe określenia	4
1.5	Ogólne wymagania dotyczące robót	4
2	MATERIAŁY	4
2.1	Ogólne wymagania dotyczące materiałów	4
2.2	Kruszywa	4
2.2.1	Wymagania dotyczące kruszyw	4
2.2.2	Składowanie kruszyw	5
2.3	Lepiszczka	5
2.3.1	Wymagania dla lepiszczy	5
2.3.2	Składowanie lepiszczy	6
3	SPRZĘT	6
3.1	Ogólne wymagania dotyczące sprzętu	6
3.2	Sprzęt do wykonania powierzchniowego utwardzenia	6
3.3	Wymagania dla sprzętu	6
3.3.1	Szczotki mechaniczne	6
3.3.2	Skrapiarka lepiszcza	6
3.3.3	Rozsypywarka kruszywa	7
3.3.4	Walce drogowe	7
4	TRANSPORT	7
4.1	Ogólne wymagania dotyczące transportu	7
4.2	Transport kruszyw	7
4.3	Transport lepiszczy	7
5	WYKONANIE ROBÓT	7
5.1	Ogólne zasady wykonania robót	7
5.2	Założenia ogólne	7
5.3	Projektowanie powierzchniowego utwardzenia	7
5.3.1	Ocena stanu powierzchni istniejącej nawierzchni	7
5.3.2	Ustalenie ilości gryсів	8
5.3.3	Ustalenie ilości lepiszcza	8
5.4	Zapewnienie przyczepności aktywnej lepiszcza do kruszywa	8
5.5	Warunki przystąpienia do robót	8
5.6	Odcinek próbny	8
5.7	Oczyszczenie istniejącej nawierzchni	8
5.8	Oznakowanie robót	8
5.9	Rozkładanie lepiszcza	8
5.10	Rozkładanie kruszywa	9
5.11	Wałowanie	9
5.12	Oddanie nawierzchni do ruchu	9
6	KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT	9
6.1	Ogólne zasady kontroli jakości robót	9
6.2	Badania przed przystąpieniem do robót	9
6.3	Badania w czasie robót	9
6.3.1	Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów	9
6.3.2	Badania kruszyw	9
6.3.3	Badania emulsji	9
6.3.4	Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni	10
6.3.5	Sprawdzanie dozowania lepiszcza i kruszywa	10
6.3.6	Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni	10
6.3.7	Sprawdzanie temperatury lepiszcza	10
6.4	Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utwardzenia	10

6.4.1	Szerokość nawierzchni	10
6.4.2	Równość nawierzchni	10
6.4.3	Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utrwalenia	10
7	OBMIAR ROBÓT	10
7.1	Ogólne zasady obmiaru robót	10
7.2	Jednostka obmiarowa	10
8	ODBIÓR ROBÓT	10
9	PODSTAWA PŁATNOŚCI.....	10
9.1	Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności	10
9.2	Cena jednostki obmiarowej	10
10	PRZEPISY ZWIĄZANE	11
10.1	Normy	11
1	WSTĘP	12
2	CHARAKTERYSTYKA POWIERZCHNI UTRWALEŃ	12
2.1	Cel	12
2.2	Pojedyncze powierzchnie utrwalenie	12
2.3	Podwójne powierzchniowe utrwalenie.....	12
2.4	Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie z podwójnym rozłożeniem kruszywa.....	13
2.5	Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie typu „sandwich”	13
2.6	Regeneracja nawierzchni.....	13
3	WYBÓR FRAKCJI GRYSÓW	13
4	USTALENIE ILOŚCI KRUSZYWA NA 1 m2.....	13
5	USTALENIE ILOŚCI LEPISZCZA NA 1 m2	14
5.1	Zasady ustalania ilości lepiszcza.....	14
5.2	Bazowe ilości lepiszcza.....	14
5.3	Poprawki dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza	15
5.3.1	Ogólne zasady ustalenia poprawek	15
5.3.2	Poprawka ze względu na stan powierzchni	15
5.3.3	Poprawka ze względu na kategorię ruchu	15
5.3.4	Poprawka ze względu na kształt ziaren	15
5.3.5	Łączna wielkość poprawek	15

1 WSTĘP

1.1 Przedmiot Specyfikacji Technicznej

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót związanych z wykonawstwem pojedynczego powierzchniowego utwardzenia nawierzchni ul. Ceramicznej, wykonywanych w ramach zadania pn: „Budowa kanalizacji sanitarnej do nieruchomości przy ul. Ceramicznej w Sierakowicach”

1.2 Zakres stosowania Specyfikacji Technicznej

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przetargowy i kontraktowy przy zlecaniu i realizacji robót opisanych w podpunkcie 1.1.

1.3 Zakres robót objętych Specyfikacją Techniczną

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia robót związanych z wykonaniem pojedynczego powierzchniowego utwardzenia nawierzchni ul. Ceramicznej w Sierakowicach.

Załączony do specyfikacji załącznik pt. „Projektowanie powierzchniowego utwardzenia. Wytyczne i zalecenia” [7] może być wykorzystywany przy określaniu rodzaju powierzchniowego utwardzenia, rodzaju frakcji kruszywa i lepiszcza i ich ilości. Zakres robót objętych niniejszą Specyfikacją Techniczną obejmuje wykonanie:

- pojedynczego powierzchniowego utwardzenia nawierzchni,
- pojedynczego powierzchniowego utwardzenia nawierzchni z podwójnym rozsypaniem grysów,
- pojedynczego powierzchniowego utwardzenia nawierzchni typu „sandwich”.

1.4 Określenia podstawowe

1.4.1 Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie nawierzchni

Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie nawierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa o wąskiej frakcji.



1.4.2 Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie nawierzchni z podwójnym rozłożeniem grysów

Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie z podwójnym rozłożeniem grysów jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy lepiszcza,
- warstwy kruszywa o wąskiej frakcji,
- drugiej warstwy drobniejszego kruszywa.



1.4.3 Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie nawierzchni typu „sandwich”

Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie typu „sandwich” jest zabiegiem utrzymaniowym polegającym na kolejnym rozłożeniu:

- warstwy kruszywa,
- warstwy lepiszcza,
- warstwy drobniejszego kruszywa.



1.4.4 Pozostałe określenia

Pozostałe określenia podstawowe są zgodne z obowiązującymi, odpowiednimi polskimi normami i z definicjami podanymi w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne*.

1.5 Ogólne wymagania dotyczące robót

Ogólne wymagania dotyczące robót podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 1.5*.

2 MATERIAŁY

2.1 Ogólne wymagania dotyczące materiałów

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 2*.

2.2 Kruszywa

2.2.1 Wymagania dotyczące kruszyw

Do powierzchniowego utwardzania należy stosować grysy lub żwir kruszony o wąskich frakcjach uziarnienia, spełniające wymagania wg tablicy 1 i 2, zgodnie z normą PN-B-11112 [1] i wytycznymi CZDP [6] przy jednoczesnym uwzględnieniu uściśleń zawartych w niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Do podwójnego powierzchniowego utwardzania należy stosować kruszywo łamane o frakcjach: od 4 mm do 6,3 mm; od 6,3 mm do 10 mm, od 10 mm do 12,8 mm i od 12,8 do 16 mm.

Dopuszcza się stosowanie wąskich frakcji grysów o wymiarach innych niż wyżej podane pod warunkiem, że zostaną zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Do wykonania powierzchniowego utwardzania nie dopuszcza się kruszywa pochodzącego ze skał wapiennych.

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót. XIII. Nawierzchnia pojedynczo powierzchniowo utwardzana.

Tablica 1. Wymagania dla grys i żwiru kruszonego w zależności od klasy kruszywa.

Wyszczególnienie właściwości	Kategoria ruchu	
	Ciężki	Średni, lekkośredni, lekki
	Klasa kruszywa	
	I	II
Ścieralność w bębnie kulowym po pełnej liczbie obrotów, ubytek masy nie większy niż, % (m/m):	25 (40)	35 (45)
Ścieralność w bębnie kulowym po 1/5 pełnej liczbie obrotów, ubytek masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów nie większy niż, % (m/m):	25	35
Nasiąkliwość nie większa niż, % (m/m):	1,5*	2,0*
Mrozoodporność wg metody zmodyfikowanej, ubytek masy nie większy niż, % (m/m):	10,0	30,0

- * - dla żwirów kruszonych przyjęto takie same wymagania jak dla kruszywa łamanego (grysów),
() - wartości podane w nawiasach dotyczą wyłącznie kruszywa granitowego.

Tablica 2. Wymagania dla grys i żwiru kruszonego w zależności od gatunku kruszywa i kategorii ruchu

Wyszczególnienie właściwości	Kategoria ruchu		
	Ciężki	Średni	Lekkośredni i lekki
	Gatunek kruszywa		
	1	2	
Zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm odsianych na mokro, nie więcej niż, % (m/m):	0,5*	0,5*	0,5*
Zawartość frakcji podstawowej, nie mniej niż, % (m/m):	85,0	85,0	85,0
Zawartość nadziarna, nie więcej niż, % (m/m):	8,0	8,0	8,0*
Zawartość podziarna, nie więcej niż, % (m/m):	10,0	10,0	10,0
Zawartość zanieczyszczeń obcych, nie więcej niż, % (m/m):	0,1	0,1	0,2
Zawartość ziaren nieforemnych, nie więcej niż, % (m/m):	15,0*	20,0*	25,0*
Zawartość zanieczyszczeń organicznych	Barwa cieczy nie ciemniejsza niż wzorcowa		
Zawartość przekruszonych ziaren żwirowych, nie więcej niż, % (m/m):	-	10,0**	15,0**

- * - wymagania zostały zwiększone w stosunku do normy PN-B-11112 [1],
** - dotyczy grys produkowanego z kruszywa naturalnego.

2.2.2 Składowanie kruszyw

Wykonawca zapewni składowanie kruszyw na składowiskach zlokalizowanych jak najbliżej wykonywanego odcinka powierzchniowego utwardzenia. Podłoże składowiska powinno być równe, dobrze odwodnione, czyste, o twardej powierzchni zabezpieczającej przed zanieczyszczeniem kruszywa w czasie jego składowania i poboru. Każda frakcja kruszywa, jego klasa i gatunek będą składowane oddzielnie, w sposób umożliwiający ich mieszanie się zarówno w czasie składowania, jak również ładowania i transportu.

2.3 Lepiszcza

2.3.1 Wymagania dla lepiszczy

Niniejsza specyfikacja uwzględnia jako lepiszcze do powierzchniowego utwardzenia, tylko drogowe kationowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe niemodyfikowane i modyfikowane rodzaju K1 – 65, K1 – 70, K1 – 65 MP, K1 – 70 MP, spełniające wymagania zawarte w tablicy 3 zgodnie z opracowaniem „Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em – 94 – IBDiM – 1994 [5].

Tablica 3. Wymagania dla drogowych emulsji kationowych niemodyfikowanych [5]

Badane właściwości	Rodzaj emulsji	
	K1 – 65	K1 – 70
Zawartość lepiszcza, %	Od 64 do 66	Od 69 do 71
Lepkość wg Englera wg PN-C-04014 [2], °E, nie mniej niż:	6	-
Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż:	-	7
Jednorodność, %, # 0,63 mm, nie więcej niż:	0,10	0,10
Jednorodność, %, # 0,16 mm, nie więcej niż:	0,25	0,25
Trwałość, %, # 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż:	0,4	0,4
Sedymentacja, %, nie mniej niż:	5,0	5,0
Przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż:	85	85
Indeks rozpadu, g/100 g, nie więcej niż:	80	80

Kationowe emulsje asfaltowe rodzaju K1 – 70 zaleca się stosować do wykonywania powierzchniowego utwardzenia na drogach o ruchu średnim. Przy ruchu mniejszym od średniego dopuszcza się stosowanie emulsji K1 – 65. Powierzchniowe utwardzenie może być wykonywane również na drogach o ruchu ciężkim, lecz przy użyciu kationowej emulsji modyfikowanej, przy czym zalecane jest stosowanie emulsji wytwarzanej przy użyciu asfaltu wcześniej modyfikowanego.

Wymagania dla drogowych emulsji kationowych modyfikowanych zawarte są w tablicy 4.

Dopuszcza się również stosowanie asfaltów fluksowanych lub polimeroasfaltów.

Inne lepiszcza niż drogowe emulsje asfaltowe szybkorozpadowe (modyfikowane i niemodyfikowane) mogą być stosowane pod warunkiem posiadania aprobaty technicznej wydanej przez uprawnioną jednostkę i muszą być zaakceptowane przez osobę pełniącą nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego.

Wykonawca do wykonania powierzchniowych utwardzeń zapewni lepiszcza od jednego dostawcy.

2.3.2 Składowanie lepiszczy

Do składowania lepiszczy Wykonawca użyje cystern, pojemników, zbiorników lub beczek.

Cysterny, pojemniki, zbiorniki i beczki przeznaczone do składowania emulsji powinny być czyste i nie powinny zawierać resztek innych lepiszczy.

Przy przechowywaniu asfaltowej emulsji Wykonawca jest zobowiązany przestrzegać następujące zasady:

- czas składowania emulsji nie powinien przekraczać 3 miesięcy od daty jej wyprodukowania,
- temperatura przechowywania emulsji nie powinna być niższa niż + 5 °C.

Tablica 4. Właściwości drogowych emulsji kationowych modyfikowanych

Oznaczenia	Klasa emulsji	
	Szybkorozpadowe	
Badane właściwości	K1 – 65 MP	K1 – 70 MP
Zawartość lepiszcza, %	Od 64 do 66	Od 69 do 71
Lepkość wg Englera wg PN-C-04014 [2], °E, nie mniej niż:	6	-
Lepkość BTA Ø 4 mm (s), nie mniej niż:	-	7
Jednorodność, %, # 0,63 mm, nie więcej niż:	0,20	0,20
Trwałość, %, # 0,63 mm po 4 tyg., nie więcej niż:	0,5	0,5
Sedymentacja, %, nie mniej niż:	5,0	5,0
Przyczepność do kruszywa, %, nie mniej niż:	85	85
Indeks rozpadu, g/100 g, nie więcej niż:	90	90

* przy powierzchniowych utwardzeniach wykonywanych w warunkach upału (temp. powietrza powyżej 30 °C i nawierzchni powyżej 40 °C) maksymalna wartość indeksu rozpadu może być podniesiona do 100 g/100 g.

3 SPRZĘT

3.1 Ogólne wymagania dotyczące sprzętu

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 3.*

3.2 Sprzęt do wykonania powierzchniowego utwardzenia

Wykonawca przystępujący do wykonania powierzchniowego utwardzenia powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

- szczotek mechanicznych – do oczyszczania nawierzchni i usuwania niezwiązanych ziaren po wykonaniu powierzchniowego utwardzenia,
- skrapiarek lepiszcza – do rozłożenia lepiszcza na nawierzchni,
- rozsypywarek kruszywa – do rozłożenia kruszywa na nawierzchni,
- walców drogowych – do przywałowania rozłożonego kruszywa.

3.3 Wymagania dla sprzętu

3.3.1 Szczotki mechaniczne

Zaleca się stosowanie urządzeń dwuszczkowych, w skład których wchodzi szczotka wykonana z twardych elementów czyszczących, służąca do zdrapywania i usuwania zanieczyszczeń, oraz szczotka miękka służąca do zmiatania i usuwania niezwiązanych ziaren kruszywa.

Ze względu na duże pylenie powstające w procesie czyszczenia, szczotki powinny być wyposażone w urządzenie pochłaniające pyły oraz umożliwiające czyszczenie powierzchni na sucho i na mokro.

3.3.2 Skrapiarka lepiszcza

Wykonawca robót jest zobowiązany do użycia tylko takiej skrapiarki, która zapewni rozłożenie na jezdni przewidzianej ilości lepiszcza równomiernie, zarówno w kierunku podłużnym jak i poprzecznym. Dla zapewnienia równomiernego rozłożenia przewidzianej ilości lepiszcza na nawierzchni, skrapiarka powinna być wyposażona w urządzenia pomiarowo-kontrolne oraz mechanizmy regulacyjne, pozwalające na sprawdzenie i regulowanie parametrów takich jak:

- temperatury rozkładanego lepiszcza,
- ciśnienia lepiszcza w kolektorze,
- obrotów pompy dozującej lepiszcze,
- prędkości poruszania się skrapiarki (szczególnie dokładny pomiar i wskazanie w zakresie zwykle od 3 do 6 km/h),
- wysokości i długości kolektora do rozkładania lepiszcza.

Dla zachowania niezmienniej temperatury rozkładanego lepiszcza, skrapiarka powinna posiadać zbiornik izolowany termicznie. Kolektor skrapiarki powinien być wyposażony w dysze szczelinowe oraz posiadać regulację wysokości swego położenia nad powierzchnią jezdni, dla zapewnienia równomiernego pokrycia nawierzchni lepiszczem z dwóch lub trzech

dysz. Nie dopuszcza się stosowania skrapiarek, których kolektor jest wyposażony w dysze stożkowe. Zależność pomiędzy wydatkiem lepiszcza a nastawami regulowanych parametrów takich jak: ciśnienie, obroty pompy, prędkość jazdy skraparki i temperatura lepiszcza powinny być zawarte w aktualnych wynikach cechowania skraparki.

Skraparkę można uznać za przydatną do wykonywania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli odchylenia rozkładanego lepiszcza od ilości założonych mieszczą się w przedziale $\pm 10\%$ w kierunku podłużnym i poprzecznym.

3.3.3 Rozsypywarka kruszywa

Do wykonania powierzchniowego utrwalenia Wykonawca zapewni jeden z poniższych typów rozsypywarek kruszywa:

- doczepną do skrzyni samochodu z kruszywem,
- pchaną przez samochód z kruszywem,
- samojezdną,
- doczepną do skraparki.

Ze względu na konieczność uzyskania dużej dokładności dozowania kruszywa preferuje się użycie rozsypywarek samojezdných.

Rozsypywarkę kruszywa można uznać za przydatną do wykonania powierzchniowego utrwalenia, jeżeli pomierzone odchylenia ilości dozowanego kruszywa nie różnią się od przewidywanej ilości więcej niż o 1 l/m^2 .

3.3.4 Walce drogowe

Do przywałowania kruszywa Wykonawca użyje walców ogumionych wyposażonych w opony o gładkim bieżniku, ze stałym ciśnieniem do $0,6 \text{ MPa}$ i obciążeniem 15 kN na koło oraz lekkich walców statycznych o stalowych pancerzach, pod warunkiem, że nie będą one powodowały miażdżenia ziaren kruszywa.

4 TRANSPORT

4.1 Ogólne wymagania dotyczące transportu

Ogólne wymagania dotyczące transportu podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 4.*

4.2 Transport kruszyw

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

4.3 Transport lepiszczy

Cysterny samochodowe używane do przewozu emulsji powinny być podzielone przegrodami na komory o pojemności nie większej niż 3 m^3 , a każda przegroda powinna mieć wykroje przy dnie, aby możliwy był przepływ emulsji między komorami.

Wyjątkowo, za zgodą osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, dopuszcza się do transportu emulsji beczki lub inne pojemniki stalowe.

5 WYKONANIE ROBÓT

5.1 Ogólne zasady wykonania robót

Ogólne zasady wykonania robót podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 5.*

5.2 Założenia ogólne

Powierzchniowe utrwalenie powierzchni jest zabiegiem utrzymaniowym, który pozwala na uszczelnienie istniejącej nawierzchni, zapewnia dobre właściwości przeciwpoślizgowe warstwy ścieralnej, natomiast nie wpływa na poprawę jej nośności i równości.

Nawierzchnia, na której ma być wykonane powierzchniowe utrwalenie, powinna być wyremontowana, posiadać właściwy profil podłużny i poprzeczny oraz powierzchnię charakteryzującą się dużą jednorodnością pod względem twardości i tekstury.

5.3 Projektowanie powierzchniowego utrwalenia

5.3.1 Ocena stanu powierzchni istniejącej nawierzchni

Dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza i wielkości frakcji kruszywa pojedynczego powierzchniowego utrwalenia, należy ocenić teksturę powierzchni istniejącej nawierzchni. Przy ustalaniu tekstury powierzchni utrwalanej można posłużyć się klasyfikacją zamieszczoną w tablicy 1.

Tablica 5. Klasyfikacja stanu powierzchni utrwalanej nawierzchni

Lp.	Wygląd i opis powierzchni nawierzchni	Głębokość tekstury ¹⁾ HS
1	Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne bardzo otwarte i mocno porowate	$HS \geq 1,7$
2	Nawierzchnia uboga w lepiszcze, np. mieszanki mineralno-bitumiczne porowate	$1,2 \leq HS < 1,7$
3	Nawierzchnia wygładzona, np. mieszanki mineralno-bitumiczne o strukturze zamkniętej bez wysięków lepiszcza	$0,8 \leq HS < 1,2$
4	Nawierzchnia bogata w lepiszcze wykazująca tendencje do występowania wysięków lepiszcza lub zaprawy	$0,4 \leq HS < 0,8$
5	Nawierzchnia bogata w lepiszcze, z tendencją do pocenia lub z licznymi remontami cząstkowymi	$HS < 0,4$

1) Pomiar głębokości tekstury piaskiem kalibrowanym został podany dla uściślenia tego parametru.

- emulsja K1 – 70 - od 60 do 65 °C,
- emulsja K1 – 65 MP - od 50 do 60 °C,
- emulsja K1 – 70 MP - od 65 do 75 °C.

Jeżeli powierzchniowe utwardzenie jest wykonane na połowie jezdni, to złącze środkowe przy drugiej warstwie powinno być przesunięte od 15 do 30 cm, przy czym zalecane jest wykonanie powierzchniowego utwardzenia na całej szerokości jezdni w tym samym dniu.

Przy rozpoczynaniu skrapiania nawierzchni należy pamiętać, że właściwą jednorodność i ilość lepiszcza uzyskuje się dopiero po upływie krótkiej chwili od momentu otwarcia jego wypływu. Zaleca się, aby w tym krótkim czasie lepiszcze wypływało na arkusze papieru rozłożone na nawierzchni.

5.10 Rozkładanie kruszywa

Kruszywo powinno być rozkładane równomierną warstwą w ilości ustalonej wg pkt. 5.3.2, na świeżo rozłożonej warstwie lepiszcza, za pomocą rozsypywarki kruszywa spełniającej wymagania określone w pkt. 3.3. Odległość pomiędzy skrapiaarką rozkładającą lepiszcze, a poruszającą się za nią rozsypywarką kruszywa nie powinna być większa niż 40 m. Przy stosowaniu emulsji asfaltowej czas jaki upływa od chwili rozłożenia lepiszcza do chwili rozłożenia kruszywa powinien być możliwie jak najkrótszy (kilka sekund).

5.11 Wałowanie

Bezpośrednio po rozłożeniu kruszywa, ale nie później niż po 5 minutach należy przystąpić do jego wałowania. Do wałowania powierzchniowych utwardzeń najbardziej przydatne są walce ogumione (walce statyczne gładkie nie są zalecane, gdyż mogą powodować miażdżenie kruszywa).

Dla uzyskania właściwego przywałowania można przyjąć co najmniej 5-krotne przejście walca ogumionego w tym samym miejscu przy stosunkowo dużej prędkości od 8 do 10 km/h i przy ciśnieniu powietrza w oponach i obciążeniu na koło określonym w pkt. 3 niniejszej Specyfikacji Technicznej.

Przy wykonywaniu podwójnego powierzchniowego utwardzenia, pierwszą warstwę kruszywa wałuje się tylko wstępnie (jedno przejście walca).

5.12 Oddanie nawierzchni do ruchu

Na świeżo wykonanym odcinku powierzchniowego utwardzenia szybkość ruchu należy ograniczyć od 30 do 40 km/h. Długość okresu, w którym nawierzchnia powinna być chroniona zależy od istniejących warunków. Może to być kilka godzin – jeżeli pogoda jest sucha i gorąca, albo jeden lub kilka dni w przypadku pogody wilgotnej lub chłodnej.

Na ogół dobre związanie ziaren kruszywa uzyskuje się w czasie od 24 do 48 godzin. Świeżo wykonane powierzchniowe utwardzenie może być oddane do ruchu niekontrolowanego nie wcześniej, aż wszystkie niezwiązane ziarna zostaną usunięte z nawierzchni szczotkami mechanicznymi lub specjalnymi urządzeniami do podciśnieniowego ich zbierania.

6 KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1 Ogólne zasady kontroli jakości robót

Ogólne zasady kontroli jakości robót podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 6.*

6.2 Badania przed przystąpieniem do robót

Przed przystąpieniem do robót Wykonawca powinien wykonać badania lepiszcza i kruszywa i przedstawić wyniki tych badań osobie pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego do akceptacji.

Badania te powinny obejmować wszystkie właściwości lepiszczy i kruszywa określone w pkt. 2 niniejszej Specyfikacji Technicznej. W zakresie badania sprzętu, Wykonawca winien przedstawić aktualne świadectwo cechowania skrapiaarki.

6.3 Badania w czasie robót

6.3.1 Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów

Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów w czasie wykonywania powierzchniowego utwardzenia podano w tablicy 6.

6.3.2 Badania kruszyw

Jeżeli osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego uzna to za konieczne, właściwości kruszywa należy badać dla każdej partii. Wyniki badań powinny być zgodne z wymaganiami podanymi w pkt. 2.

6.3.3 Badania emulsji

Jeżeli osoba pełniąca nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego nie ustali inaczej, to dla każdej dostarczonej partii (środka transportu) emulsji asfaltowej należy badać:

- barwę,
- jednorodność,
- lepkość i indeks rozpadu.

Tablica 6. Częstotliwość oraz zakres badań i pomiarów robót powierzchniowego utwardzenia.

Lp.	Wyszczególnienie badań i pomiarów	Częstotliwość badań. Minimalna liczba badań
1	Badanie właściwości kruszywa	Dla każdej partii kruszywa
2	Badanie emulsji	Dla każdej dostawy
3	Sprawdzenie stanu czystości nawierzchni	W sposób ciągły
4	Sprawdzenie dozowania lepiszcza	Przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
5	Sprawdzenie dozowania kruszywa	Przed rozpoczęciem robót (odcinek próbny) i w przypadku wątpliwości
6	Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni	Codziennie przed rozpoczęciem robót
7	Sprawdzenie temperatury lepiszcza	Minimum 3 razy na zmianę roboczą
8	Pomiary szerokości powierzchniowego utwardzenia	W 10 miejscach na 1 km

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót. XIII. Nawierzchnia pojedynczo powierzchniowo utwardzana.

6.3.4 Sprawdzanie stanu czystości nawierzchni

W trakcie prowadzonych robót Wykonawca powinien sprawdzać stan powierzchni nawierzchni, na której ma być wykonane powierzchniowe utwardzenie, zgodnie z pkt. 5.2 oraz jej oczyszczenie, zgodnie z wymaganiami zawartymi w pkt. 5.7.

6.3.5 Sprawdzanie dozowania lepiszcza i kruszywa

Dozowanie ilości lepiszcza i kruszywa należy wykonywać jak badanie testowe, wg metod opisanych w opracowaniu GDDP [4].

6.3.6 Sprawdzenie temperatury otoczenia i nawierzchni

Wykonawca zobowiązany jest do prowadzenia codziennych pomiarów temperatury otoczenia i nawierzchni co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5.5.

6.3.7 Sprawdzanie temperatury lepiszcza

Wykonawca jest zobowiązany do prowadzenia stałych pomiarów temperatury lepiszcza, co do zgodności z wymaganiami określonymi w pkt. 5.9

6.4 Badania dotyczące cech geometrycznych wykonanego powierzchniowego utwardzenia

6.4.1 Szerokość nawierzchni

Po zakończeniu robót, tj. po okresie pielęgnacji, Wykonawca w obecności osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego dokonuje pomiaru szerokości powierzchniowego utwardzenia z dokładnością do ± 1 cm. Szerokość nie powinna różnić się od projektowanej więcej niż o $\pm 0,5$ cm.

6.4.2 Równość nawierzchni

Jeżeli po wykonaniu robót przygotowawczych przed powierzchniowym utwardzeniem, na istniejącej powierzchni dokonano pomiarów równości, to po wykonaniu powierzchniowego utwardzenia pomiary takie należy wykonać w tych samych miejscach i wg tej samej metody. Wyniki pomiarów równości nie powinny być gorsze od wyników uzyskanych przed wykonaniem robót.

6.4.3 Ocena wyglądu zewnętrznego powierzchniowego utwardzenia

Powierzchniowe utwardzenie powinno charakteryzować się jednorodnym wyglądem zewnętrznym. Powierzchnia jezdni powinna być równomiernie pokryta ziarnami kruszywa dobrze osadzonymi w lepiszczu, tworzącymi wyraźną grubą makrostrukturę. Dopuszcza się złoty kruszywa rzędu 5 %.

7 OBMIAR ROBÓT

7.1 Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru robót podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 7.*

7.2 Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową jest m^2 (metr kwadratowy) wykonanego pojedynczego powierzchniowego utwardzenia.

8 ODBIÓR ROBÓT

Ogólne zasady odbioru robót podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 8.*

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z dokumentacją projektową, Specyfikacją Techniczną i wymaganiami osoby pełniącej nadzór nad robotami z ramienia Zamawiającego, jeżeli wszystkie pomiary i badania z zachowaniem tolerancji wg pkt 6 dały wyniki pozytywne.

9 PODSTAWA PŁATNOŚCI

9.1 Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w *Specyfikacji Technicznej V. Roboty drogowe. Wymagania ogólne pkt. 9.*

9.2 Cena jednostki obmiarowej

Cena wykonania 1 m^2 (jednego metra kwadratowego) pojedynczego powierzchniowego utwardzenia nawierzchni obejmuje:

- prace pomiarowe i roboty przygotowawcze,
- oznakowanie robót,
- transport i składowanie kruszyw,
- transport i składowanie lepiszczy,
- dostawę i pracę sprzętu do robót,
- przygotowanie powierzchni nawierzchni do wykonania powierzchniowego utwardzenia (ocena, oczyszczenie),
- prace projektowe przy ustaleniu ilości materiałów,
- rozłożenie lepiszcza,
- pojedyncze (lub podwójne) rozłożenie kruszywa,
- wałowanie,
- przeprowadzenie pomiarów i badań laboratoryjnych wymaganych w specyfikacji technicznej.

10 PRZEPISY ZWIĄZANE

10.1 Normy

1. PN-B-11112 Kruszywa mineralne. Kruszywa łamane do nawierzchni drogowych.
2. PN-C-04014 Przetwory naftowe. Oznaczanie lepkości względnej lepkościomierzem Englera.
3. BN-70/8931-08 Oznaczanie aktywnej przyczepności lepiszczy bitumicznych do kruszyw.

4. Powierzchniowe utwardzenie. Oznaczenie ilości rozkładanego lepiszcza i kruszywa. Opracowanie zalecane przez GDDP do stosowania pismem GDDP-5.3a-551/5/92 z dnia 1992-02-03.
5. Warunki techniczne. Drogowe kationowe emulsje asfaltowe Em – 94. IBDiM, Warszawa 1994.
6. Wytyczne techniczne oceny jakości grysów i żwirów kruszonych produkowanych z naturalnie rozdrobnionego surowca skalnego przeznaczonych do nawierzchni drogowych. MK-CZDP 1984.
7. Załącznik do STWiOR – „Projektowanie powierzchniowego utwardzenia. Wytyczne i zalecenia”.
8. Program projektowania powierzchniowych utwardzeń „Allogen”.

ZAŁĄCZNIK

PROJEKTOWANIE POWIERZCHNIOWEGO UTRWALENIA WYTYCZNE I ZALECENIA

1 WSTĘP

Załącznik zawiera materiał pomocniczy w formie wskazówek i zaleceń dotyczących wyboru rodzaju powierzchniowego utrwalenia oraz ustalenia bazowej (teoretycznej) ilości kruszywa i lepiszcza, jak również wielkości korekt w zależności od różnych czynników mających wpływ na określenie rzeczywistej ilości lepiszcza.

Projektowanie powierzchniowego utrwalenia oznacza precyzyjne ustalenie następujących parametrów:

- rodzaju powierzchniowego utrwalenia,
- rodzaju lepiszcza,
- rodzaju i frakcji grysów,
- sposobu zapewnienia dobrej przyczepności kruszywa do lepiszcza,
- określenie ilości na 1 m² lepiszcza i kruszywa.

Jeżeli droga, na planowanej do wykonania długości, charakteryzuje się zmiennymi parametrami takim jak:

- kategorią ruchu na poszczególnych pasmach,
- warunkami środowiskowymi (otwarta przestrzeń, droga w terenie zalesionym),
- stanem powierzchni istniejącej nawierzchni (porowatość, szorstkość, twardość, jednorodność)

to należy dokonać odpowiedniego podziału na pasy lub odcinki o jednorodnych parametrach i poddać je oddzielnej analizie.

2 CHARAKTERYSTYKA POWIERZCHNI UTRWALEŃ

2.1 Cel

Celem powierzchniowego utrwalenia jest uszczelnienie istniejącej nawierzchni oraz zapewnienie dobrych własności przeciwpoślizgowych warstwy ścieralnej. Powierzchniowe utrwalenie nie poprawia natomiast nośności konstrukcji oraz równości istniejącej nawierzchni.

Nie zaleca się wykonywania powierzchniowego utrwalenia na następujących odcinkach dróg:

- o małym promieniu łuków poziomych (ciasne zakręty),
- o dużych spadkach,
- w obrębie stref częstego hamowania pojazdów,
- o miękkiej nawierzchni, podatnej na wciskanie grysów,
- o bardzo zróżnicowanym stanie powierzchni istniejącej nawierzchni.

2.2 Pojedyncze powierzchnie utrwalenie

Pojedyncze powierzchniowe utrwalenie jest to najczęściej stosowany zabieg utrzymaniowy na nawierzchniach dróg o ruchu średnim i mniejszym. Ten rodzaj powierzchniowego utrwalenia jest wykonywany zazwyczaj przy użyciu grysów frakcji od 6,3 do 10 mm.

Przy ruchu lekkim stosowane są często grysy frakcji od 4 do 6,3 mm, natomiast przy ruchu ciężkim zalecanie jest stosowanie grysów frakcji od 10 do 12,8 mm zwłaszcza na nawierzchniach bogatych w lepiszcze i wykazujących tendencje do występowania wysięków lepiszcza i zaprawy. Dla tego rodzaju powierzchniowego utrwalenia korzystniejszym jest stosowanie lepiszczy bezwodnych „na gorąco” zamiast emulsji asfaltowych, które wykazują (przy zbyt dużej ich ilości) tendencje do spływania po nierównościach nawierzchni.

2.3 Podwójne powierzchniowe utrwalenie

Podwójne powierzchniowe utrwalenie jest to zabieg zalecany szczególnie dla nawierzchni dróg o ruchu ciężkim, wymaga jednakże jednorodnej powierzchni istniejącej nawierzchni. Pozwala na uzyskanie dobrego uszczelnienia nawierzchni, lecz nie zapewnia zbyt dobrego odprowadzenia wody.

Przy projektowaniu podwójnego powierzchniowego utrwalenia należy przestrzegać zasady, aby ziarna kruszywa drugiej warstwy były o co najmniej połowę mniejsze od ziaren kruszywa pierwszej warstwy, przy czym mogą występować dwa układy:

- a) układ ciągły – charakteryzujący się tym, że kruszywo stosowane do drugiej warstwy należy do drobniejszej sąsiedniej frakcji kruszywa, np. od 10 do 12,8 mm i od 6,3 do 10 mm,
- b) układ nieciągły – charakteryzujący się tym, że kruszywo stosowane do warstwy drugiej jest frakcji drobniejszej od sąsiedniej frakcji kruszywa użytego do warstwy pierwszej, np. od 10 do 12,8 mm i od 4 do 6,3 mm.

Układ nieciągły pozwala na otrzymanie bardziej szorstkiej warstwy ścieralnej w stosunku do układu ciągłego. Pojazdy poruszające się po takiej nawierzchni powodują jednak większy hałas.

Układ ciągły zaleca się stosować przy wykonywaniu powierzchniowego utrwalenia na drogach o ruchu lekkośrednim oraz na terenie miast i osiedli.

Wielkość frakcji pierwszej warstwy kruszywa zależy od kategorii ruchu (większy ruch – grubsza frakcja) i stopnia twardości utrwalonej nawierzchni.

2.4 Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie z podwójnym rozłożeniem kruszywa

Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie z podwójnym rozłożeniem kruszywa jest zabiegiem polegającym na rozłożeniu na skropionej lepiszczem nawierzchni, pierwszej warstwy grysów, np. frakcji od 10 do 12,8 mm w zmniejszonej ilości niż stosowana przy pojedynczym powierzchniowym utwardzeniu, a następnie na rozłożeniu drobniejszej frakcji grysów, np. od 4 do 6,3 mm, również w zmniejszonej ilości.

Jest to kompromisowe rozwiązanie między pojedynczym i podwójnym powierzchniowym utwardzeniem. W wyniku tego zabiegu uzyskuje się szorstką powierzchnię, dobrze odprowadzającą wodę, lecz charakteryzującą się zwiększoną hałaśliwością. Jest ono szczególnie zalecane dla dróg obciążonych ruchem ciężkim.

Technologia ta może być stosowana tylko w przypadku dysponowania bardzo dobrym sprzętem i doświadczoną w tym zakresie ekipą wykonawczą.

2.5 Pojedyncze powierzchniowe utwardzenie typu „sandwich”

Powierzchniowe utwardzenie typu „sandwich” polega na:

- rozłożeniu na nieskropionej nawierzchni pierwszej warstwy grysów, np. od 6,3 do 10 mm,
- rozłożeniu lepiszcza,
- rozłożeniu drugiej warstwy drobniejszego kruszywa, np. od 4 do 6,3 mm lub od 2 do 4 mm.

Powierzchniowe utwardzenie typu „sandwich” ma następujące zalety w stosunku do innych sposobów powierzchniowego utwardzenia:

- małe zużycie lepiszcza podobnie jak w pojedynczym utwardzeniu,
- dobre powiązanie ziaren grysów jak w podwójnym utwardzeniu,
- dobrą szorstkość i dobre odprowadzenie wody jak w pojedynczym utwardzeniu o podwójnym rozłożeniu grysów.

Powierzchniowe utwardzenie typu „sandwich” może być wykonywane nawet na nawierzchniach o niejednorodnej powierzchni, np. po wykonaniu remontu częściowego lub po wadliwym wykonaniu poprzedniego powierzchniowego utwardzenia (złoty kruszywa, pocenie nawierzchni).

Może być stosowane zarówno przy ruchu ciężkim jak i przy ruchu lekkim, z tym, że przy ruchu lekkim można stosować drobniejsze frakcje, np. od 4 do 6,3 mm i od 2 do 4 mm, natomiast przy ruchu ciężkim i przy „miękkiej” nawierzchni stosuje się frakcje grubsze, np. od 10 do 12,8 mm i od 4 do 6,3 mm lub od 6,3 do 10 mm.

Ten rodzaj powierzchniowego utwardzenia może być również stosowany jako warstwa ścieralna dróg o ruchu lekkim na podbudowach stabilizowanych mechanicznie lub spoiwami hydraulicznymi.

Przy tej technologii nie ma potrzeby ustalania i wprowadzania korekt ilości lepiszcza.

2.6 Regeneracja nawierzchni

Regeneracja nawierzchni jest to zabieg utrzymaniowy dopuszczony do stosowania na drogach o ruchu od lekkiego do średniego włącznie. Celem tego zabiegu jest uszczelnienie istniejącej, już zużytej nawierzchni i przedłużenie okresu jej eksploatacji.

Do wykonania regeneracji stosuje się kruszywo drobne o frakcji od 2 do 4 mm z nadmiarem w stosunku do stopnia pokrycia powierzchni.

3 WYBÓR FRAKCJI GRYŚÓW

Przy wyborze frakcji grysów, poza względami ekonomicznymi, powinny być brane pod uwagę następujące parametry:

- rodzaj powierzchniowego utwardzenia,
- kategoria ruchu,
- stan powierzchni utwardzonej nawierzchni, jej jednorodność i podatność na wtlaczanie.

Przykładowe frakcje grysów dla pojedynczego utwardzenia lub pierwszej warstwy podwójnego utwardzenia, w zależności od stanu powierzchni i kategorii ruchu podane są w tablicy 1.

Tablica 1. Zalecane frakcje grysów

Głębokość tekstury HS	Rodzaj ruchu			
	Ciężki	Średni	Lekki	Bardzo lekki
$0,4 \leq HS \leq 0,8$	Od 10 do 12,8	Od 10 do 12,8	Od 6,3 do 10	Od 6,3 do 10
$0,8 \leq HS \leq 1,2$	Od 10 do 12,8	Od 10 do 12,8	Od 6,3 do 10	Od 4 do 6,3
$1,2 \leq HS \leq 1,7$	Od 6,3 do 10	Od 6,3 do 10	Od 4 do 6,3	Od 4 do 6,3
$HS \geq 1,7$	Od 4 do 6,3	Od 4 do 6,3	Od 4 do 6,3	-
$HS < 0,4$	-	Od 10 do 12,8	Od 6,3 do 10	Od 6,3 do 10

4 USTALENIE ILOŚCI KRUSZYWA NA 1 m²

Dla potrzeb opracowania Specyfikacji Technicznej można przyjmować podane poniżej bazowe ilości kruszywa, w zależności od rodzaju powierzchniowego utwardzenia i przewidywanej frakcji grysów:

a) pojedyncze powierzchniowe utwardzenie

grys od 10 do 12,8 mm	-	od 10 do 12,8 litrów/m ²
grys od 6,3 do 10 mm	-	od 8 do 9 litrów/m ²
grys od 4 do 7 mm	-	od 6 do 7 litrów/m ²

b) pojedyncze powierzchniowe utwardzenie z podwójnym rozłożeniem grysów

grys od 10 do 12,8 mm	-	od 8 do 9 litrów/m ²
+ grys od 4 do 6,3 mm	-	od 4 do 5 litrów/m ²
grys od 6,3 do 10 mm	-	od 6 do 7 litrów/m ²

Specyfikacja Techniczna Wykonania i Odbioru Robót. XIII. Nawierzchnia pojedynczo powierzchniowo utwardzana.

+ grys od 2 do 4 mm - od 4 do 5 litrów/m²

c) podwójne powierzchniowe utwardzenie

grys od 10 do 12,8 mm - od 10 do 12 litrów/m²
 + grys od 4 do 6,3 mm - od 6 do 7 litrów/m²
 grys od 6,3 do 10 mm - od 7 do 8 litrów/m²
 + grys od 2 do 4 mm - od 4 do 5 litrów/m²

d) pojedyncze powierzchniowe utwardzenie typu „sandwich”

grys od 10 do 12,8 mm - od 8 do 9 litrów/m²
 + grys od 4 do 6,3 mm - od 6 do 7 litrów/m²
 grys od 6,3 do 10 mm - od 6 do 7 litrów/m²
 + grys od 2 do 4 mm - od 5 do 6 litrów/m²

e) regeneracja

kruszywo od 2 do 4 mm - od 6 do 7 litrów/m²

Ostateczne ilości grysów ustala się doświadczalnie w dostosowaniu do rzeczywistego uziarnienia i kształtu ziaren wg Specyfikacji Technicznej pkt 5.3.2

5 USTALENIE ILOŚCI LEPISZCZA NA 1 m²

5.1 Zasady ustalania ilości lepiszcza

Ilość lepiszcza w powierzchniowym utwardzeniu zależy od bardzo wielu czynników wyszczególnionych w pkt. 1 niniejszego opracowania i posiada zasadnicze znaczenie i wpływ na właściwe powiązanie ziaren grysów między sobą i z istniejącą nawierzchnią oraz trwałość wykonanej warstwy.

Ustalenie dozowania lepiszcza sprowadza się do przyjęcia bazowej ilości lepiszcza na jednostkę powierzchni (kg/m²), które są podane w tablicach 2, 3, 4 i 5 dla poszczególnych rodzajów powierzchniowego utwardzenia i stosowanego kruszywa, a następnie na określenie poprawek uwzględniających wpływ parametrów wyszczególnionych w pkt. 1 niniejszego opracowania.

5.2 Bazowe ilości lepiszcza

Bazowe ilości emulsji asfaltowej podane kg/m² zostały przyjęte przy założeniu średniego obciążenia drogi ruchem, średniego stanu powierzchni utwardzanej nawierzchni oraz przy średniej zawartości ziaren niekształtnych.

Tablica 2. Bazowe ilości emulsji asfaltowej dla pojedynczego powierzchniowego utwardzenia

Frakcja kruszywa mm	Rodzaj emulsji w kg/m ²	
	K1 – 65	K1 – 75
Od 2 do 4 *)	1,10	-
Od 4 do 6,3	1,20	1,10
Od 6,3 do 10	1,50 **)	1,40
Od 10 do 12,8	-	1,85 **)

*) – dotyczy regeneracji;

**) – przy stosowaniu kationowej emulsji asfaltowej w tak dużej ilości, może nastąpić zjawisko jej spływania (przed rozpadem) i gromadzenia się w nadmiarze w zagłębieniach, przy jednoczesnym niedomiarze w wyższych partiach powierzchni jezdni. Przed podjęciem stosowania tego typu powierzchniowego utwardzenia zaleca się sprawdzenie występowania wyżej opisanego zjawiska na wcześniej wykonanym odcinku próbnym.

Tablica 3. Bazowa ilość emulsji asfaltowej dla pojedynczego powierzchniowego utwardzenia z podwójnym założeniem grysów

Frakcje kruszywa w mm	Emulsja asfaltowa K1 – 70 w kg/m ²
Od 10 do 12,8 + od 4 do 6,3	1,90 **)
Od 6,3 do 10 + od 2 do 4	1,60

**) – pod tabl. 2.

Tablica 4. Bazowa ilość emulsji asfaltowej dla podwójnego powierzchniowego utwardzenia

Warstwa lepiszcza	Frakcje kruszywa w mm			
	Od 10 do 12,8 od 4 do 6,3	Od 6,3 do 10 od 2 do 4	Od 10 do 12,8 od 4 do 6,3	Od 6,3 do 10 od 2 do 4
	Rodzaj emulsji asfaltowej w kg/m ²			
	K1 – 65		K1 – 70	
1-sza warstwa	1,10	1,00	1,00	0,90
2-ga warstwa	1,50	1,30	1,30	1,20
Ogółem	2,60	2,30	2,30	2,10

Tablica 5. Bazowa ilość emulsji asfaltowej dla pojedynczego utwardzenia typu „sandwich”

Frakcje kruszywa w mm	Emulsja asfaltowa K1 – 70 w kg/m ²
-----------------------	---

1-sza warstwa od 10 do 12,8 2-ga warstwa od 4 do 6,3	1,75
1-sza warstwa od 6,3 do 10 2-ga warstwa od 2 do 4	1,55

5.3 Poprawki dla ustalenia rzeczywistej ilości lepiszcza

5.3.1 Ogólne zasady ustalenia poprawek

Przy ustalaniu ostatecznej (rzeczywistej) ilości lepiszcza, należy przeanalizować dla każdego jednorodnego odcinka drogi parametry i czynniki, mające wpływ na konieczność wprowadzenia korekt do przyjętej bazowej ilości lepiszcza.

Parametry mające wpływ na wielkość korekty to:

- ruch (natężenie, struktura i jego typowy rozkład w przekroju poprzecznym drogi),
- region klimatyczny, nasłonecznienie, wysokość n.p.m.,
- spadki podłużne,
- pora roku,
- rodzaj lepiszcza,
- rodzaj kruszywa (uziarnienie, kształt ziaren).

Przy rozważaniu wpływu w/w parametrów na zmianę ilości bazowej lepiszcza zaleca się korzystanie z systemu „Allogen”, jak również z własnego doświadczenia.

W przypadku trudności w korzystaniu z tego systemu, zaleca się korzystać z podanych niżej orientacyjnych poprawek do bazowej ilości lepiszcza uwzględniających kategorię ruchu, stan powierzchni utrwalonej nawierzchni i kształt ziaren grys.

5.3.2 Poprawka ze względu na stan powierzchni

Ze względu na stan powierzchni warstwy, na której będzie wykonywane powierzchniowe utwardzenie, powinno się stosować następujące poprawki:

- przy nawierzchni normalnej gładkiej (STWiOR XIII, tabl. 5, lp. 3) – 0 %,
- przy nawierzchni miękkiej (STWiOR XIII, tabl. 5, lp. 4 i 5) – od -10 do -15 %,
- przy nawierzchni chropowatej (STWiOR XIII, tabl. 5, lp. 1 i 2) – od +5 do +15 %.

5.3.3 Poprawka ze względu na kategorię ruchu

W zależności od kategorii ruchu należy przyjmować następujące poprawki w stosunku do bazowej ilości lepiszcza:

- przy ruchu ciężkim – od -5 do -10 %,
- przy ruchu średnim – 0 %,
- przy ruchu lekkośrednim – od 0 do +5 %.

Ruch drogowy, a zwłaszcza ruch samochodów ciężarowych, na skutek wywieranych nacisków i wibracji przyczynia się do zagęszczania i wciskania ziaren rozłożonego kruszywa w warstwę niżej leżącą (w nawierzchnię, na której wykonano powierzchniowe utwardzenie), w wyniku czego lepiszcze z czasem całkowicie pokrywa ziarna kruszywa początkowo wystająca.

5.3.4 Poprawka ze względu na kształt ziaren

Przy stosowaniu kruszywa o stosunkowo dużej zawartości ziaren nieforemnych, zbliżonej do 20 %, należy stosować poprawkę zmniejszającą bazową ilość lepiszcza o 10 %.

5.3.5 Łączna wielkość poprawek

Suma ustalonych poprawek nie powinna przekraczać 20 % przyjętej bazowej ilości lepiszcza.

Jeżeli łączna wartość poprawek dochodzi lub przekracza 30 %, to wówczas należy rozważyć celowość wykonania powierzchniowego utwardzenia nawierzchni i ewentualnie przeanalizować możliwość wykonania innego rodzaju zabiegu utrzymaniowego.

Dla pojedynczego powierzchniowego utwardzenia typu „sandwich” praktycznie nie stosuje się w/w poprawek, z wyjątkiem wykonania tego utwardzenia na bardzo miękkiej (pocącej się) nawierzchni. W takim przypadku należy przyjąć zmniejszoną o 10 % bazową ilość lepiszcza. Przy wykonywaniu takiego powierzchniowego utwardzenia na bardzo porowatej i chłonnej powierzchni, należy bazową ilość lepiszcza zwiększyć o 10 %.