Projekt Ochrony Przeciwpowodziowej w dorzeczu Odry i Wisły

*Kontrakt 5.2. Nadzór projektowo-konstrukcyjny. Zarządzanie Projektem, pomoc techniczna oraz wsparcie jednostek wdrażania projektu w zakresie wdrażania Projektu Ochrony Przeciwpowodziowej w Dorzeczu Odry i Wisły*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *KLIENT* | PAŃSTWOWE GOSPODARSTWO WODNE WODY POLSKIEul. Żelazna 59A, 00-848 Warszawa | C:\Users\KRZYSZTOF.BROS\Desktop\analizy na 5 lutego\logo-pgw-wp-mini.png |
| *KONSULTANT WSPARCIA TECHNICZNEGO* | AECOM Polska Sp. z o.o.Al. Pokoju 1, 31-548 Kraków | aecomCorpLogo |
| **PROJEKT OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ****W DORZECZU ODRY I WISŁY** |
| *KONTRAKT/ ZADANIE* | **3A.6 BUDOWA STANOWISKA DLA POMP MOBILNYCH DLA ODWODNIENIA KOMPLEKSU LESISKO** |
| *PRZEDMIOT OPRACOWANIA* | **SPECYFIKACJE TECHNICZNE** |
| *SKŁADNIKI OPRACOWANIA* | **SZCZEGÓŁOWA SPECYFIKACJA TECHNICZNA (SST)** |
| *LOKALIZACJA* | *Powiat: Miasto Kraków; gmina: Miasto Kraków;**jednostka ewidencyjna – obręby: 56 Nowa Huta, obręb 58 Nowa Huta*. |
| *STADIUM* |  |  |  |
| *REWIZJA* |  | *NR UMOWY* | ***OVFMP-5.2******z dnia 20.07.2017 r.*** |
| *DATA OPRACOWANIA* | ***11.2020 r.*** | *NR EGZ.* | ***1*** |
| *AUTORZY* | *IMIĘ I NAZWISKO* | *UPRAWNIENIA* | *PODPIS* |
| *PROJEKTANT* | *inż. Jolanta Rówińska* |  |  |
| *PROJEKTANT* | *mgr inż. Karolina Magoń* |  |  |
| *PROJEKTANT* | *mgr inż. Maciej Rudnicki* |  |  |
| *SPRAWDZAJĄCY* | *mgr inż. Erwin Graczykowski* |  |  |
| ***AECOM Polska Sp. z o.o.*** *oświadcza, że niniejsza praca projektowa jest wykonana zgodnie z umową, obowiązującymi przepisami**techniczno-budowlanymi oraz normami i zostaje wydana, jako kompletna z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.* |
| *Rozwiązania zawarte w niniejszym opracowaniu mogą być stosowane, powielane oraz**udostępniane osobom trzecim jedynie na podstawie pisemnego zezwolenia* ***z zastrzeżeniem wszelkich skutków prawnych.*** |

PROJEKT OCHRONY PRZECIWPOWODZIOWEJ W DORZECZU ODRY I WISŁY

współfinansowany przez:

Bank Światowy (BŚ), Umowa pożyczki nr 8524 PL

Bank Rozwoju Rady Europy (BRRE), Umowa Ramowa pożyczki nr LD 1866

Unię Europejską oraz Budżet Państwa

**Materiały przetargowe: Specyfikacje Techniczne (ST-O i SST)**

**Kontrakt 3A.6 „Budowa stanowiska pompowego dla pomp mobilnych dla odwodnienia kompleksu Lesisko”**

**Jednostka Wdrażania Projektu:**

**Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie Regionalny Zarząd Gospodarki Wodnej w Krakowie.**

Dokument opracowany przez:

|  |  |
| --- | --- |
|  | AECOM Polska Sp. z o.o. |

Kraków – listopad 2020 r.

Spis treści

[I. SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE 14](#_Toc56080542)

[1. USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW 14](#_Toc56080543)

[1.1 Wstęp 14](#_Toc56080544)

[1.1.1 Przedmiot SST 14](#_Toc56080545)

[1.1.2 Zakres robót objętych SST 14](#_Toc56080546)

[1.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 14](#_Toc56080547)

[1.2 Materiały 14](#_Toc56080548)

[1.3 Sprzęt 14](#_Toc56080549)

[1.4 Transport 14](#_Toc56080550)

[1.5 Wykonanie robót 15](#_Toc56080551)

[1.6 Kontrola jakości 15](#_Toc56080552)

[1.7 Obmiar Robót 15](#_Toc56080553)

[1.8 Odbiór Robót 15](#_Toc56080554)

[1.9 Podstawa płatności 15](#_Toc56080555)

[1.9.1 Ustalenia ogólne 15](#_Toc56080556)

[1.9.2 Cena jednostkowa 16](#_Toc56080557)

[1.10 Przepisy związane 16](#_Toc56080558)

[2. ROBOTY ROZBIÓRKOWE 17](#_Toc56080559)

[2.1 Wstęp 17](#_Toc56080560)

[2.1.1 Przedmiot SST 17](#_Toc56080561)

[2.1.2 Zakres robót objętych SST 17](#_Toc56080562)

[2.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 17](#_Toc56080563)

[2.2 Materiały 17](#_Toc56080564)

[2.3 Sprzęt 17](#_Toc56080565)

[2.4 Transport 17](#_Toc56080566)

[2.5 Wykonanie robót 18](#_Toc56080567)

[2.5.1 Roboty przygotowawcze 18](#_Toc56080568)

[2.5.2 Rozbiórka konstrukcji stalowych i żelbetowych 18](#_Toc56080569)

[2.5.3 Rozbiórka elementów drogi o nawierzchni bitumiczno-mineralnej 18](#_Toc56080570)

[2.5.4 Rozbiórka ogrodzenia 18](#_Toc56080571)

[2.5.5 Likwidacja wodociągu 18](#_Toc56080572)

[2.5.6 Likwidacja napowietrznej linii teletechnicznej 19](#_Toc56080573)

[2.6 Kontrola jakości 19](#_Toc56080574)

[2.7 Obmiar Robót 19](#_Toc56080575)

[2.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót 19](#_Toc56080576)

[2.7.2 Jednostka obmiarowa 19](#_Toc56080577)

[2.1 Odbiór Robót 19](#_Toc56080578)

[2.8 Podstawa płatności 20](#_Toc56080579)

[2.8.1 Ustalenia ogólne 20](#_Toc56080580)

[2.8.2 Cena jednostkowa 20](#_Toc56080581)

[2.9 Przepisy związane 20](#_Toc56080582)

[3. USUNIĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ 21](#_Toc56080583)

[3.1 Wstęp 21](#_Toc56080584)

[3.1.1 Przedmiot SST 21](#_Toc56080585)

[3.1.2 Zakres robót objętych SST 21](#_Toc56080586)

[3.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 21](#_Toc56080587)

[3.2 Materiały 21](#_Toc56080588)

[3.3 Sprzęt 21](#_Toc56080589)

[3.4 Transport 21](#_Toc56080590)

[3.5 Wykonanie robót 22](#_Toc56080591)

[3.6 Kontrola jakości 22](#_Toc56080592)

[3.7 Obmiar Robót 23](#_Toc56080593)

[3.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót 23](#_Toc56080594)

[3.7.2 Jednostka obmiarowa 23](#_Toc56080595)

[3.8 Podstawa płatności 23](#_Toc56080596)

[3.8.1 Ustalenia ogólne 23](#_Toc56080597)

[3.8.2 Cena jednostkowa 23](#_Toc56080598)

[3.9 Przepisy związane 23](#_Toc56080599)

[4. WYKOPY I ZASYPY 24](#_Toc56080600)

[4.1 Wstęp 24](#_Toc56080601)

[4.1.1 Przedmiot SST 24](#_Toc56080602)

[4.1.2 Zakres stosowania SST 24](#_Toc56080603)

[4.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 24](#_Toc56080604)

[4.2 Materiały 24](#_Toc56080605)

[4.3 Sprzęt 25](#_Toc56080606)

[4.4 Transport 25](#_Toc56080607)

[4.5 Wykonanie robót 25](#_Toc56080608)

[4.5.1 Przygotowanie podłoża pod wykop 25](#_Toc56080609)

[4.5.2 Zasady prowadzenia robót 25](#_Toc56080610)

[4.5.3 Dokładność wykonywania wykopów 26](#_Toc56080611)

[4.5.4 Zagęszczenie podłoża 26](#_Toc56080612)

[4.6 Kontrola jakości 27](#_Toc56080613)

[4.7 Obmiar Robót 27](#_Toc56080614)

[4.8 Odbiór Robót 27](#_Toc56080615)

[4.9 Podstawa płatności 27](#_Toc56080616)

[4.10 Przepisy związane 28](#_Toc56080617)

[5. NASYPY 29](#_Toc56080618)

[5.1 Wstęp 29](#_Toc56080619)

[5.1.1 Przedmiot SST 29](#_Toc56080620)

[5.1.2 Zakres robót objętych SST 29](#_Toc56080621)

[5.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 29](#_Toc56080622)

[5.2 Materiały 29](#_Toc56080623)

[5.3 Sprzęt 29](#_Toc56080624)

[5.4 Transport 30](#_Toc56080625)

[5.5 Wykonanie robót 30](#_Toc56080626)

[5.5.1 Przygotowanie podłoża pod nasyp 30](#_Toc56080627)

[5.5.2 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania nasypów 30](#_Toc56080628)

[5.6 Kontrola jakości 32](#_Toc56080629)

[5.7 Obmiar Robót 33](#_Toc56080630)

[5.8 Odbiór Robót 33](#_Toc56080631)

[5.9 Przepisy związane 34](#_Toc56080632)

[6. HUMUSOWANIE I OBSIEW 35](#_Toc56080633)

[6.1 Wstęp 35](#_Toc56080634)

[6.1.1 Przedmiot SST 35](#_Toc56080635)

[6.1.2 Zakres robót objętych SST 35](#_Toc56080636)

[6.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 35](#_Toc56080637)

[6.2 Materiały 35](#_Toc56080638)

[6.2.1 Humus 35](#_Toc56080639)

[6.2.2 Nasiona traw 35](#_Toc56080640)

[6.2.3 Nawozy 35](#_Toc56080641)

[6.3 Sprzęt 35](#_Toc56080642)

[6.4 Transport 36](#_Toc56080643)

[6.5 Wykonanie robót 36](#_Toc56080644)

[6.5.1 Humusowanie 36](#_Toc56080645)

[6.5.2 Obsiew mieszanką traw 36](#_Toc56080646)

[6.5.3 Pielęgnacja traw 37](#_Toc56080647)

[6.6 Kontrola jakości 37](#_Toc56080648)

[6.6.1 Kontrola jakości obsiewu 37](#_Toc56080649)

[6.6.2 Kontrola jakości nasion traw 37](#_Toc56080650)

[6.6.3 Kontrola prawidłowości wykonania robot w zakresie wysiewania traw 37](#_Toc56080651)

[6.7 Obmiar Robót 38](#_Toc56080652)

[6.8 Odbiór Robót 38](#_Toc56080653)

[6.9 Podstawa płatności 38](#_Toc56080654)

[6.10 Przepisy związane 38](#_Toc56080655)

[7. UDROŻNIENIE / OCZYSZCZENIE KANAŁU 39](#_Toc56080656)

[7.1 Wstęp 39](#_Toc56080657)

[7.1.1 Przedmiot SST 39](#_Toc56080658)

[7.1.2 Pozycje przedmiarowe objęte SST 39](#_Toc56080659)

[7.2 Materiały 39](#_Toc56080660)

[7.3 Sprzęt 39](#_Toc56080661)

[7.4 Transport 39](#_Toc56080662)

[7.5 Wykonanie robót 39](#_Toc56080663)

[7.6 Kontrola jakości 40](#_Toc56080664)

[7.7 Obmiar Robót 40](#_Toc56080665)

[7.8 Odbiór Robót 40](#_Toc56080666)

[7.9 Podstawa płatności 40](#_Toc56080667)

[7.10 Przepisy związane 41](#_Toc56080668)

[8. UMOCNIENIA KISZKĄ FASZYNOWĄ 42](#_Toc56080669)

[8.1 Wstęp 42](#_Toc56080670)

[8.1.1 Przedmiot SST 42](#_Toc56080671)

[8.1.2 Zakres robót objętych SST 42](#_Toc56080672)

[8.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 42](#_Toc56080673)

[8.2 Materiały 42](#_Toc56080674)

[8.2.1 Kiszki faszynowe 42](#_Toc56080675)

[8.2.2 Paliki drewniane 42](#_Toc56080676)

[8.3 Sprzęt 42](#_Toc56080677)

[8.4 Transport 43](#_Toc56080678)

[8.4.1 Transport materiałów 43](#_Toc56080679)

[8.5 Wykonanie robót 43](#_Toc56080680)

[8.5.1 Palisady 43](#_Toc56080681)

[8.5.2 Opaska z kiszki faszynowej 43](#_Toc56080682)

[8.6 Kontrola jakości 43](#_Toc56080683)

[8.7 Obmiar robót 43](#_Toc56080684)

[8.8 Odbiór robót 44](#_Toc56080685)

[8.9 Podstawa płatności 44](#_Toc56080686)

[8.9.1 Cena jednostki obmiarowej 44](#_Toc56080687)

[8.10 Przepisy związane 44](#_Toc56080688)

[9. UMOCNIENIA SKARP I DNA KANAŁU ORAZ ZBIORNIKA RETENCYJNEGO PŁYTĄ AŻUROWĄ TYPU KRATA, KORYTKO OPDŁYWOWE 44](#_Toc56080689)

[9.1 Wstęp 44](#_Toc56080690)

[9.1.1 Przedmiot SST 44](#_Toc56080691)

[9.1.2 Zakres robót objętych SST 44](#_Toc56080692)

[9.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 45](#_Toc56080693)

[9.2 Materiały 45](#_Toc56080694)

[9.2.1 Płyty betonowe PA-1 90x60x10 cm 45](#_Toc56080695)

[9.2.2 Piasek na podsypkę 45](#_Toc56080696)

[9.2.3 Korytko odpływowe 46](#_Toc56080697)

[9.2.4 Ziemia urodzajna na zasyp otworów płyt i mieszanka traw na obsiew 46](#_Toc56080698)

[9.3 Sprzęt 46](#_Toc56080699)

[9.4 Transport 46](#_Toc56080700)

[9.5 Wykonanie robót 47](#_Toc56080701)

[9.5.1 Przygotowanie podłoża 47](#_Toc56080702)

[9.5.2 Układanie płyt i korytek betonowych 47](#_Toc56080703)

[9.5.3 Wykonanie ubezpieczeń z płyt ażurowych 48](#_Toc56080704)

[9.5.4 Zasyp otworów w płytach 48](#_Toc56080705)

[9.5.5 Korytko odpływowe 48](#_Toc56080706)

[9.6 Kontrola jakości 48](#_Toc56080707)

[9.6.1 Kontrola jakości materiałów 49](#_Toc56080708)

[9.6.2 Kontrola jakości robót 49](#_Toc56080709)

[9.7 Obmiar robót 49](#_Toc56080710)

[9.8 Odbiór robót 49](#_Toc56080711)

[9.9 Podstawa płatności 49](#_Toc56080712)

[9.9.1 Cena jednostki obmiarowej 49](#_Toc56080713)

[9.10 Przepisy związane 50](#_Toc56080714)

[10. ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE 51](#_Toc56080715)

[10.1 Wstęp 51](#_Toc56080716)

[10.1.1 Przedmiot SST 51](#_Toc56080717)

[10.1.2 Zakres robót objętych SST 51](#_Toc56080718)

[10.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 51](#_Toc56080719)

[10.2 Materiały 51](#_Toc56080720)

[10.3 Materiały 51](#_Toc56080721)

[10.3.1 Deskowanie 51](#_Toc56080722)

[10.3.2 Zbrojenie 52](#_Toc56080723)

[10.3.3 Uszczelnienie dylatacji 52](#_Toc56080724)

[10.3.4 Beton i dodatki do betonu 52](#_Toc56080725)

[10.4 Sprzęt 53](#_Toc56080726)

[10.5 Transport 53](#_Toc56080727)

[10.6 Wykonanie robót 53](#_Toc56080728)

[10.6.1 Roboty ciesielskie szalunkowe 53](#_Toc56080729)

[10.6.2 Roboty zbrojarskie 53](#_Toc56080730)

[10.6.3 Przygotowanie mieszanki betonowej 54](#_Toc56080731)

[10.6.4 Wykonanie uszczelnienia dylatacji 54](#_Toc56080732)

[10.6.5 Układanie mieszanki betonowej 55](#_Toc56080733)

[10.6.6 Zagęszczanie mieszanki betonowej 55](#_Toc56080734)

[10.6.7 Pielęgnacja betonu 56](#_Toc56080735)

[10.6.8 Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu 56](#_Toc56080736)

[10.6.9 Usuwanie deskowania i rusztowania 57](#_Toc56080737)

[10.7 Kontrola jakości 57](#_Toc56080738)

[10.7.1 Badania betonu 57](#_Toc56080739)

[10.8 Obmiar robót 59](#_Toc56080740)

[10.9 Odbiór robót 59](#_Toc56080741)

[10.10 Podstawa płatności 59](#_Toc56080742)

[10.11 Przepisy związane 60](#_Toc56080743)

[11. KONSTRUKCJE I ELEMENTY STALOWE 61](#_Toc56080744)

[11.1 Wstęp 61](#_Toc56080745)

[11.1.1 Przedmiot SST 61](#_Toc56080746)

[11.1.2 Zakres robót objętych SST 61](#_Toc56080747)

[11.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 61](#_Toc56080748)

[11.2 Materiały 61](#_Toc56080749)

[11.2.1 Wyroby walcowane - kształtowniki 61](#_Toc56080750)

[11.2.2 Wyroby walcowane – blachy 62](#_Toc56080751)

[11.2.3 Wyroby zimnogięte – kształtowniki 62](#_Toc56080752)

[11.2.4 Inne materiały 62](#_Toc56080753)

[11.2.5 Łączniki 62](#_Toc56080754)

[11.2.6 Materiały spawalnicze 62](#_Toc56080755)

[11.2.7 Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych 63](#_Toc56080756)

[11.2.8 Wymiary 64](#_Toc56080757)

[11.3 Sprzęt 64](#_Toc56080758)

[11.4 Transport 65](#_Toc56080759)

[11.5 Wykonanie robót 65](#_Toc56080760)

[11.5.1 Wymagania ogólne dla konstrukcji stalowych 65](#_Toc56080761)

[11.5.2 Wymagania podstawowe 65](#_Toc56080762)

[11.5.3 Przygotowanie elementów w wytwórni 65](#_Toc56080763)

[11.5.4 Spawanie 65](#_Toc56080764)

[11.5.5 Przechowywanie 65](#_Toc56080765)

[11.5.6 Montaż konstrukcji na budowie 65](#_Toc56080766)

[11.5.7 Przygotowanie powierzchni stali 66](#_Toc56080767)

[11.5.8 Stosowanie powłok metalizacyjnych 66](#_Toc56080768)

[11.5.9 Zabezpieczenie stali w betonach 66](#_Toc56080769)

[11.5.10 Zabezpieczenie elementów cynkowanych ogniowo 66](#_Toc56080770)

[11.5.11 Technologia prac malarskich 67](#_Toc56080771)

[11.5.12 Malowanie nowych konstrukcji 67](#_Toc56080772)

[11.5.13 Malowanie nawierzchniowe (w wytwórni) 67](#_Toc56080773)

[11.5.14 Malowanie nawierzchniowe (na placu budowy) 68](#_Toc56080774)

[11.5.15 Zestawy malarskie 68](#_Toc56080775)

[11.6 Kontrola jakości 69](#_Toc56080776)

[11.6.1 Kontrola robót 69](#_Toc56080777)

[11.6.2 Wymiary 69](#_Toc56080778)

[11.6.3 Połączenia spawane 69](#_Toc56080779)

[11.6.4 Łączniki 70](#_Toc56080780)

[11.6.5 Ocena jakości przygotowania powierzchni 70](#_Toc56080781)

[11.6.6 Kontrola pokryć malarskich 70](#_Toc56080782)

[11.7 Obmiar robót 70](#_Toc56080783)

[11.8 Odbiór robót 70](#_Toc56080784)

[11.9 Podstawa płatności 71](#_Toc56080785)

[11.10 Przepisy związane 71](#_Toc56080786)

[12. GRODZA TYMCZASOWA – ŚCIANKA SZCZELNA, BIG-BAG 72](#_Toc56080787)

[12.1 Wstęp 72](#_Toc56080788)

[12.1.1 Przedmiot SST 72](#_Toc56080789)

[12.1.2 Zakresy robót objętych SST 72](#_Toc56080790)

[12.2 Materiały 72](#_Toc56080791)

[12.2.1 Pozycje przedmiarowe objęte SST 72](#_Toc56080792)

[12.2.2 Ogólne wymagania 72](#_Toc56080793)

[12.2.3 Grodzice stalowe 72](#_Toc56080794)

[12.2.4 Kleszcze 72](#_Toc56080795)

[12.2.5 Worki typu Big-Bag 73](#_Toc56080796)

[12.2.6 Kruszywo do napełnienia worków 73](#_Toc56080797)

[12.2.7 Folia do uszczelnienia worków 73](#_Toc56080798)

[12.3 Sprzęt 73](#_Toc56080799)

[12.4 Transport 73](#_Toc56080800)

[12.5 Wykonanie robót 73](#_Toc56080801)

[12.5.1 Roboty związane z wbijaniem ścianek szczelnych 73](#_Toc56080802)

[12.5.2 Elementy dodatkowe 74](#_Toc56080803)

[12.5.3 Likwidacja gródz stalowych wraz z demontażami konstrukcji 74](#_Toc56080804)

[12.5.4 Budowa i likwidacja grodzy tymczasowej typu Big-Bag 74](#_Toc56080805)

[12.6 Kontrola jakości 75](#_Toc56080806)

[12.6.1 Kontrola jakości materiałów 75](#_Toc56080807)

[12.7 Obmiar robót 75](#_Toc56080808)

[12.8 Odbiór robót 75](#_Toc56080809)

[12.9 Podstawa płatności 76](#_Toc56080810)

[12.10 Przepisy związane 76](#_Toc56080811)

[13. KONTENERY DO OBSŁUGI POMP MOBILNYCH 77](#_Toc56080812)

[13.1 Wstęp 77](#_Toc56080813)

[13.1.1 Przedmiot SST 77](#_Toc56080814)

[13.1.2 Zakres stosowania SST 77](#_Toc56080815)

[13.2 Materiały 77](#_Toc56080816)

[13.2.1 Pozycje przedmiarowe objęte SST 77](#_Toc56080817)

[13.2.2 Specyfikacja techniczna kontenera 77](#_Toc56080818)

[13.2.3 Inne materiały / wyposażenie kontenerów 77](#_Toc56080819)

[13.3 Sprzęt 77](#_Toc56080820)

[13.4 Transport 77](#_Toc56080821)

[13.5 Wykonanie robót 78](#_Toc56080822)

[13.6 Kontrola jakości robót 78](#_Toc56080823)

[13.7 Obmiar robót 78](#_Toc56080824)

[13.7.1 Ogólne zasady obmiaru robót 78](#_Toc56080825)

[13.7.2 Jednostka obmiarowa 78](#_Toc56080826)

[13.8 Odbiór robót 78](#_Toc56080827)

[13.9 Podstawa płatności 78](#_Toc56080828)

[13.10 Przepisy związane 78](#_Toc56080829)

[14. WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE STANOWISKA POMPOWEGO – POMPY MOBLINE 79](#_Toc56080830)

[14.1 Wstęp 79](#_Toc56080831)

[14.1.1 Przedmiot SST 79](#_Toc56080832)

[14.1.2 Zakres stosowania SST 79](#_Toc56080833)

[14.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 79](#_Toc56080834)

[14.2 Materiały 79](#_Toc56080835)

[14.3 Transport 80](#_Toc56080836)

[14.4 Wykonanie robót 80](#_Toc56080837)

[14.4.1 Rozruch pomp 80](#_Toc56080838)

[14.5 Kontrola jakości 80](#_Toc56080839)

[14.6 Obmiar Robót 80](#_Toc56080840)

[14.7 Odbiór Robót 80](#_Toc56080841)

[14.8 Podstawa płatności 81](#_Toc56080842)

[14.9 Przepisy związane 81](#_Toc56080843)

[15. MONTAŻ KLAP ZWROTNYCH NA WYLOTACH KRÓĆCÓW, MONTAŻ ZASTAWKI MELIORACYJNEJ 82](#_Toc56080844)

[15.1 Wstęp 82](#_Toc56080845)

[15.1.1 Przedmiot SST 82](#_Toc56080846)

[15.1.2 Zakres robót objętych SST 82](#_Toc56080847)

[15.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 82](#_Toc56080848)

[15.1.4 Klapy zwrotne PEHD 82](#_Toc56080849)

[15.1.5 Klapy zwrotne stal DN 300 82](#_Toc56080850)

[15.1.6 Zasuwa naścienna DN 1000 82](#_Toc56080851)

[15.1.7 śruby, nakrętki, podkładki 83](#_Toc56080852)

[15.1.8 Sprzęt 83](#_Toc56080853)

[o Transport 83](#_Toc56080854)

[15.2 Wykonanie robót 83](#_Toc56080855)

[15.3 Kontrola jakości 83](#_Toc56080856)

[15.4 Obmiar Robót 83](#_Toc56080857)

[15.5 Odbiór Robót 83](#_Toc56080858)

[15.6 Podstawa płatności 83](#_Toc56080859)

[15.7 Przepisy związane 83](#_Toc56080860)

[16. PRZEBUDOWA / ZABEZPIECZENIE SIECI TELETECHNICZNYCH 85](#_Toc56080861)

[16.1 Wstęp 85](#_Toc56080862)

[16.1.1 Przedmiot SST 85](#_Toc56080863)

[16.1.2 Zakres robót objętych SST 85](#_Toc56080864)

[16.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 85](#_Toc56080865)

[16.2 Materiały 85](#_Toc56080866)

[16.3 Sprzęt 85](#_Toc56080867)

[16.4 Transport 86](#_Toc56080868)

[16.5 Wykonanie robót 86](#_Toc56080869)

[16.5.1 Ogólne warunki wykonania robót 86](#_Toc56080870)

[16.5.2 Wykopy pod słupy 86](#_Toc56080871)

[16.5.3 Wykopy 87](#_Toc56080872)

[16.5.4 Odwodnienie, zabezpieczenie wykopów 87](#_Toc56080873)

[16.5.5 Zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniach 87](#_Toc56080874)

[16.5.6 Zabezpieczenie słupów na czas budowy 87](#_Toc56080875)

[16.5.7 Montaż słupów 88](#_Toc56080876)

[16.5.8 Montaż odciągów istniejących słupów 88](#_Toc56080877)

[16.5.9 Montaż kabla 88](#_Toc56080878)

[16.5.10 Złącza na kablach XzTKMXpw. 89](#_Toc56080879)

[16.5.11 Oznakowanie 89](#_Toc56080880)

[16.5.12 Kontrola jakości 89](#_Toc56080881)

[16.6 Obmiar Robót 89](#_Toc56080882)

[16.7 Odbiór Robót 89](#_Toc56080883)

[16.8 Podstawa płatności 89](#_Toc56080884)

[16.9 Przepisy związane 90](#_Toc56080885)

[17. PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH 91](#_Toc56080886)

[17.1 Wstęp 91](#_Toc56080887)

[17.1.1 Przedmiot SST 91](#_Toc56080888)

[17.1.2 Zakres robót objętych SST 91](#_Toc56080889)

[17.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 91](#_Toc56080890)

[17.2 Materiały 91](#_Toc56080891)

[17.2.1 Rury przewodowe PE 91](#_Toc56080892)

[17.2.2 Kształtki z PE 91](#_Toc56080893)

[17.2.3 Rura osłonowa stalowa 91](#_Toc56080894)

[17.2.4 Płozy typu Integra 92](#_Toc56080895)

[17.2.5 Piasek na podsypki i podłoże 92](#_Toc56080896)

[17.2.6 Izolacja termiczna 92](#_Toc56080897)

[17.2.7 Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne z wkładką metalową dla sieci wodociągowych 92](#_Toc56080898)

[17.3 Sprzęt 92](#_Toc56080899)

[17.4 Transport 92](#_Toc56080900)

[17.5 Wykonanie robót 93](#_Toc56080901)

[17.5.1 Roboty ziemne – wykopy 93](#_Toc56080902)

[17.5.2 Podsypka 93](#_Toc56080903)

[17.5.3 Roboty montażowe 94](#_Toc56080904)

[17.5.4 Zasyp wykopu 95](#_Toc56080905)

[17.5.5 Płukanie wodociągu 96](#_Toc56080906)

[17.5.6 Dezynfekcja 96](#_Toc56080907)

[17.5.7 Podłączenie wodociągu do istniejącej sieci 96](#_Toc56080908)

[17.5.8 Oznaczenie uzbrojenia sieci 96](#_Toc56080909)

[17.6 Kontrola jakości robót 96](#_Toc56080910)

[17.6.1 Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów 96](#_Toc56080911)

[17.6.2 Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego 96](#_Toc56080912)

[17.6.3 Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego 97](#_Toc56080913)

[17.6.4 Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego 97](#_Toc56080914)

[17.6.5 Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu 97](#_Toc56080915)

[17.6.6 Badania w zakresie podłoża wzmocnionego 97](#_Toc56080916)

[17.6.7 Badania w zakresie ułożenia przewodu 97](#_Toc56080917)

[17.6.8 Badania w zakresie szczelności przewodu 98](#_Toc56080918)

[17.7 Obmiar robót 99](#_Toc56080919)

[17.8 Odbiór robót 100](#_Toc56080920)

[17.9 Podstawa płatności 100](#_Toc56080921)

[17.10 Przepisy związane 100](#_Toc56080922)

[18. APARATURA KONTROLNO - POMIAROWA [SONDA BEZPRZEWODOWA POMIARU POZIOMU WODY] 102](#_Toc56080923)

[18.1 Wstęp 102](#_Toc56080924)

[18.1.1 Przedmiot SST 102](#_Toc56080925)

[18.1.2 Zakres robót objętych SST 102](#_Toc56080926)

[18.1.1 Pozycje przedmiarowe objęte SST 102](#_Toc56080927)

[18.2 Materiały 102](#_Toc56080928)

[18.3 Sprzęt 102](#_Toc56080929)

[18.4 Transport 102](#_Toc56080930)

[18.5 Wykonanie robót 102](#_Toc56080931)

[18.6 Kontrola jakości 102](#_Toc56080932)

[18.7 Obmiar Robót 103](#_Toc56080933)

[18.8 Odbiór Robót 103](#_Toc56080934)

[18.9 Podstawa płatności 103](#_Toc56080935)

[18.10 Przepisy związane 103](#_Toc56080936)

[19. ROBOTY NAWIERZCHNIOWE ORAZ PODBUDOWY 104](#_Toc56080937)

[19.1 Wstęp 104](#_Toc56080938)

[19.1.1 Przedmiot SST 104](#_Toc56080939)

[19.1.2 Zakres stosowania SST 104](#_Toc56080940)

[19.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 104](#_Toc56080941)

[19.2 Materiały 104](#_Toc56080942)

[19.2.1 Nawierzchnia z betonu asfaltowego 104](#_Toc56080943)

[19.2.2 Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej 108](#_Toc56080944)

[19.2.3 Nawierzchnia z płyt drogowych, żelbetowych, wielootworowych 109](#_Toc56080945)

[19.2.4 Nawierzchnia tłuczniowa 109](#_Toc56080946)

[19.2.5 Krawężniki- prefabrykaty betonowe 110](#_Toc56080947)

[19.3 Sprzęt 110](#_Toc56080948)

[19.4 Transport 110](#_Toc56080949)

[19.5 Wykonanie robót 110](#_Toc56080950)

[19.5.1 Przygotowanie podłoża 110](#_Toc56080951)

[19.5.2 Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa 111](#_Toc56080952)

[19.5.3 Utrzymanie podbudowy 112](#_Toc56080953)

[19.5.4 Nawierzchnia z betonu asfaltowego 112](#_Toc56080954)

[19.5.5 Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej 112](#_Toc56080955)

[19.5.6 Nawierzchnia tłuczniowa 114](#_Toc56080956)

[19.5.7 Nawierzchnia z płyt drogowych, żelbetowych 115](#_Toc56080957)

[19.5.8 Krawężniki betonowe 115](#_Toc56080958)

[**a.** **Wykonanie koryta pod ławy** 115](#_Toc56080959)

[**b.** **Wykonanie ław** 116](#_Toc56080960)

[**c.** **Ustawienie krawężników betonowych** 116](#_Toc56080961)

[19.6 Kontrola jakości 116](#_Toc56080962)

[19.6.1 Nawierzchnia z betonu asfaltowego 116](#_Toc56080963)

[19.6.2 Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej 117](#_Toc56080964)

[19.6.3 Nawierzchnia tłuczniowa 117](#_Toc56080965)

[19.6.4 Nawierzchnie z drogowych płyt betonowych 118](#_Toc56080966)

[19.6.5 Krawężniki betonowe 118](#_Toc56080967)

[19.7 Obmiar Robót 119](#_Toc56080968)

[19.8 Odbiór Robót 119](#_Toc56080969)

[19.9 Podstawa płatności 120](#_Toc56080970)

[19.10 Przepisy związane 120](#_Toc56080971)

[20. WYKONANIE RUROCIĄGÓW GRAWITCYJNYCH, PRZECISKOWYCH Z RUR GRP 122](#_Toc56080972)

[20.1 Wstęp 122](#_Toc56080973)

[20.1.1 Przedmiot SST 122](#_Toc56080974)

[20.1.2 Zakres robót objętych SST 122](#_Toc56080975)

[20.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 122](#_Toc56080976)

[20.2 Materiały 122](#_Toc56080977)

[20.2.1 Rury przeciskowe 122](#_Toc56080978)

[20.2.2 Studnie GRP 122](#_Toc56080979)

[20.2.3 Rury GRP- króciec DN1000 123](#_Toc56080980)

[20.2.4 Łączniki rur GRP 123](#_Toc56080981)

[20.2.5 Składowanie rur GRP 124](#_Toc56080982)

[20.3 Sprzęt 124](#_Toc56080983)

[20.4 Transport 124](#_Toc56080984)

[20.4.1 Transport rur 124](#_Toc56080985)

[20.5 Wykonanie robót 125](#_Toc56080986)

[20.5.1 Montaż rurociągów w wykopach otwartych 125](#_Toc56080987)

[20.5.2 Kanały z rur GRP podwójnych 125](#_Toc56080988)

[20.5.3 Montaż studzienek 125](#_Toc56080989)

[20.5.4 Próba szczelności kanałów 125](#_Toc56080990)

[20.5.5 Przewierty 125](#_Toc56080991)

[20.6 Kontrola jakości 128](#_Toc56080992)

[20.6.1 Kontrola przed przystąpieniem do robót 128](#_Toc56080993)

[20.6.2 Kontrola w trakcie wykonywania prac 128](#_Toc56080994)

[20.7 Obmiar Robót 129](#_Toc56080995)

[20.8 Odbiór Robót 129](#_Toc56080996)

[20.9 Podstawa płatności 129](#_Toc56080997)

[20.10 Przepisy związane 129](#_Toc56080998)

[21. OŚWIETLENIE LED WRAZ Z KAMERAMI Z BEZPRZEWODOWYM PRZESYŁEM DANYCH 131](#_Toc56080999)

[21.1 Wstęp 131](#_Toc56081000)

[21.1.1 Przedmiot SST 131](#_Toc56081001)

[21.1.2 Zakres robót objętych SST 131](#_Toc56081002)

[21.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 131](#_Toc56081003)

[21.2 Materiały 131](#_Toc56081004)

[21.2.1 Warunki ogólne materiałów 131](#_Toc56081005)

[21.2.2 Oprawy oświetleniowe LED 131](#_Toc56081006)

[21.2.3 Słupy oświetleniowe i wysięgniki 132](#_Toc56081007)

[21.2.4 Kamery z bezprzewodowym przesyłem danych 132](#_Toc56081008)

[21.2.5 Rejestrator obrazu systemu telewizji przemysłowej 132](#_Toc56081009)

[21.3 Sprzęt 133](#_Toc56081010)

[21.4 Transport 133](#_Toc56081011)

[21.5 Wykonanie robót 133](#_Toc56081012)

[21.5.1 Montaż Kamer bezprzewodowych 133](#_Toc56081013)

[21.5.2 Montaż słupów oświetleniowych 133](#_Toc56081014)

[21.6 Kontrola jakości 134](#_Toc56081015)

[21.7 Obmiar Robót 134](#_Toc56081016)

[21.8 Odbiór Robót 134](#_Toc56081017)

[21.9 Podstawa płatności 134](#_Toc56081018)

[21.10 Przepisy związane 135](#_Toc56081019)

[22. OGRODZENIA I BRAMY 136](#_Toc56081020)

[22.1 Wstęp 136](#_Toc56081021)

[22.1.1 Przedmiot SST 136](#_Toc56081022)

[22.1.2 Zakres robót objętych SST 136](#_Toc56081023)

[22.1.3 Pozycje przedmiarowe objęte SST 136](#_Toc56081024)

[22.2 Materiały 136](#_Toc56081025)

[22.2.1 Siatka ogrodzeniowa 136](#_Toc56081026)

[22.2.2 Łączniki 136](#_Toc56081027)

[22.3 Sprzęt 136](#_Toc56081028)

[22.4 Transport 137](#_Toc56081029)

[22.5 Wykonanie robót 137](#_Toc56081030)

[22.6 Kontrola jakości robót 137](#_Toc56081031)

[22.7 Obmiar Robót 137](#_Toc56081032)

[22.8 Odbiór Robót 137](#_Toc56081033)

[22.9 Podstawa płatności 137](#_Toc56081034)

[22.10 Przepisy związane 138](#_Toc56081035)

[**23.** **Nasadzenia zastępcze drzew i krzewów** 139](#_Toc56081036)

[23.1 Wstęp 139](#_Toc56081037)

[**24.2.1** **Przedmiot SST** 139](#_Toc56081038)

[**24.2.2** **Zakres robót objętych SST** 139](#_Toc56081039)

[23.2 Materiały 139](#_Toc56081040)

[**24.2.3** **Ziemia urodzajna** 139](#_Toc56081041)

[**24.2.4** **Materiał sadzeniowy oraz nawozy mineralne** 139](#_Toc56081042)

[**24.2.5** **Nawozy mineralne** 141](#_Toc56081043)

[**24.2.6** **Kora** 141](#_Toc56081044)

[**24.2.7** **Woda** 141](#_Toc56081045)

[**24.2.8** **Przygotowanie materiału roślinnego** 141](#_Toc56081046)

[23.3 Sprzęt 141](#_Toc56081047)

[23.4 Transport 142](#_Toc56081048)

[23.5 Wykonanie robót 142](#_Toc56081049)

[23.6 Kontrola jakości 145](#_Toc56081050)

[23.7 Obmiar Robót 146](#_Toc56081051)

[23.8 Odbiór Robót 146](#_Toc56081052)

[23.9 Podstawa płatności 147](#_Toc56081053)

[ **Ustalenia ogólne** 147](#_Toc56081054)

[23.10 Przepisy związane 147](#_Toc56081055)

[24. TYMCZASOWE ODWODNIENIE TERENU ROBÓT 149](#_Toc56081056)

[24.1 Wstęp 149](#_Toc56081057)

[24.1.1 Przedmiot SST 149](#_Toc56081058)

[24.1.2 Zakres robót objętych SST 149](#_Toc56081059)

[24.2 Materiały 149](#_Toc56081060)

[24.3 Sprzęt 149](#_Toc56081061)

[24.4 Transport 149](#_Toc56081062)

[24.5 Wykonanie robót 149](#_Toc56081063)

[24.6 Kontrola jakości 149](#_Toc56081064)

[24.7 Obmiar Robót 150](#_Toc56081065)

[24.8 Odbiór Robót 150](#_Toc56081066)

[24.9 Podstawa płatności 150](#_Toc56081067)

[24.10 Przepisy związane 150](#_Toc56081068)

[25. MAKRONIWELACJA TERENU 151](#_Toc56081069)

[25.1 Wstęp 151](#_Toc56081070)

[25.2 Materiały 151](#_Toc56081071)

[25.3 Sprzęt 151](#_Toc56081072)

[25.4 Transport 151](#_Toc56081073)

[25.5 Wykonanie robót 151](#_Toc56081074)

[25.5.1 Wymagania ogólne dotyczące wykonywania zasypów 151](#_Toc56081075)

[25.5.2 Zagęszczenie gruntu w zasypach 151](#_Toc56081076)

[25.5.3 Dokładność wykonania nasypów 152](#_Toc56081077)

[25.6 Kontrola Jakości 152](#_Toc56081078)

[25.6.1 Badania materiału ziemnego zasypu 152](#_Toc56081079)

[25.6.2 Badania kształtu nasypu 152](#_Toc56081080)

[25.7 Obmiar robót 152](#_Toc56081081)

[25.8 Odbiór robót 152](#_Toc56081082)

[25.9 Podstawa płatności 152](#_Toc56081083)

[25.10 Przepisy związane 153](#_Toc56081084)

**Spis tabel**

[**Tabela 1 Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych i żelbetowych** 49](#_Toc56081107)

[**Tabela 2 Cechy powłok malarskich** 68](#_Toc56081108)

[**Tabela 3 Zestawy powłok ochronnych dla poszczególnych rodzajów konstrukcji i mechanizmów** 73](#_Toc56081109)

[**Tabela 4 Wymagania dla tłucznia i klińca klasy II i III według PN-EN 13043** 114](#_Toc56081110)

[**Tabela 5 Wymagania dla tłucznia i klińca gatunku 2 wg PN-EN 13043** 114](#_Toc56081111)

[**Tabela 6 Wymagania dla miału i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-EN 13043** 115](#_Toc56081112)

[**Tabela 7 Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie** 116](#_Toc56081113)

[**Tabela 8 Wymagania dla kruszywa** 117](#_Toc56081114)

[**Tabela 9 Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia** 124](#_Toc56081115)

[**Tabela 10 Dopuszczalne odchylenia dla nawierzchni z elementów prefabrykowanych** 129](#_Toc56081116)

1.
2. SZCZEGÓŁOWE SPECYFIKACJE TECHNICZNE

# USUNIĘCIE DRZEW I KRZEWÓW

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem drzew i krzewów.

### Zakres robót objętych SST

Specyfikacja obejmuje wykonanie następujących Robót:

* mechaniczną wycinkę drzew;
* mechaniczne karczowanie pni i korzeni, obcinanie gałęzi, pocięcie dłużyc, ułożenie w stosy;
* mechaniczne karczowanie krzewów i poszyć, ułożenie w stosy;
* wywóz materiału poza Teren budowy;
* wypełnienie dołów po wykarczowanych pniach poprzez zasypkę gruntem i jego zagęszczenie.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 2.1.1,2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.6, 2.1.7, 2.1.8, 2.1.9.

## Materiały

Nie dotyczy.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Roboty wykonywać sprzętem mechanicznym dostosowanym do rodzaju wykonywanych Robót. Wykonawca przystępujący do wykonania Robót objętych niniejszą SST powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu stosowanego do Robót związanych z wycinką i wykarczowaniem drzew i krzewów:

* piły mechaniczne;
* rozdrabniacze gałęzi;
* specjalistyczne maszyny do karczowania pni (np. frezarka do pni) dźwigi samochodowe z osprzętem, w tym z podnośnikiem koszowym;
* spycharki;
* koparki lub ciągniki;
* samochody ciężarowe o ładowności powyżej 5 ton.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Wykarczowane drzewa i krzewy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Na czas transportu należy zabezpieczyć przewożone pnie przed zsunięciem się z platformy transportowej.

## Wykonanie robót

Roboty związane z usunięciem drzew i krzewów obejmują wycięcie i wykarczowanie drzew i krzewów, wywiezienie pni, karpiny i gałęzi poza Teren budowy, zasypanie dołów gruntem wraz z zagęszczeniem zasypki. Roślinność nieprzeznaczona do usunięcia, powinna być w obrębie Robót zabezpieczona przed uszkodzeniem, zgodnie z załącznikiem nr 1 do PZŚ. Doły po wykarczowanych pniach powinny być wypełnione gruntem przydatnym do budowy nasypów i zagęszczone do Is≥ 0,95. Wykonawca ma obowiązek prowadzenia Robót w taki sposób, aby drzewa przedstawiające wartość jako materiał budowlany, nie utraciły tej własności w czasie Robót.

Materiał drzewny pochodzący z wycinki jest własnością Zamawiającego, należy postępować zgodnie z instrukcją gospodarowania pozyskanym surowcem drzewnym z terenów stanowiących własność Skarbu Państwa, w stosunku do których Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polskie, wykonuje prawa właścicielskie, która jest załącznikiem do dokumentacji przetargowej – SIWZ I, II, III, Załącznik nr 1 do Umowy..

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia roślinności, wykarczowania korzeni i zasypania dołów z zagęszczeniem do stanu terenu przyległego.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punktach 7.6 ST-O. Jednostką obmiarową Robót związanych z usunięciem i wykarczowaniem drzew, krzewów i poszycia opisanych powyżej w odniesieniu do:

* sztuki [szt.] ściętego drzewa i wykarczowanego pnia o odpowiedniej średnicy, liczonej na wysokości 1,30 m od poziomu gruntu;
* metr kwadratowy [m2] wykarczowanego podszycia i krzaków o odpowiedniej gęstości porostu.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

Odbiór Robót polega na wizualnej ocenie dokładności usunięcia drzew i krzewów, zasypania dołów, plantowania terenu. W razie potrzeby Inżynier może zażądać odkrycia terenu dla potwierdzenia usunięcia karczy.

## Podstawa płatności

### Ustalenia ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty wskazane w Przedmiarze robót (roboty podstawowe) oraz roboty niewymienione, które są niezbędne do wykonania Robót. Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

### Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych oraz innych robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, dotyczących usunięcia drzew i krzewów w jednostkach określonych w Przedmiarze.

* + - Cena wycięcia i karczowania 1 szt. drzew obejmuje:
	+ dostarczenie niezbędnych narzędzi i materiałów,
	+ wycinkę drzew,
	+ przecięcie technologiczne dłużyc (dla średnicy drzew 10-25 cm przecięcie dwukrotne, natomiast dla średnicy drzew ponad 26 cm czterokrotnie),
	+ karczowanie pni,
	+ gałęzie, drobne korzenie, karpina, w miarę możliwości drobne odpady rozdrobnić odpowiednim sprzętem mechanicznym (rębiarkami) i wywieźć poza teren budowy na składowisko (lub w miejsce wybrane przez Wykonawcę w porozumieniu z Inżynierem),
	+ utylizacja,
	+ zasypanie dołów pozostałości po wykarczowaniu z zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni,
	+ oczyszczenie stanowisk pracy,
	+ usunięcie materiałów Wykonawcy poza obszar budowy,
	+ wywóz i zagospodarowanie dłużyc w porozumieniu z Inżynierem.
		- Cena wycięcia i karczowania 1 m2 krzaków obejmuje:
	+ dostarczenie niezbędnych narzędzi i materiałów,
	+ odcięcie grubych korzeni,
	+ ręczne odcięcie gałęzi,
	+ wykarczowanie pniaków,
	+ załadunek i wywiezienie pni i gałęzi (gałęzie, drobne korzenie rozdrobnić odpowiednim sprzętem mechanicznym (rębiarkami) poza Teren budowy na miejsce wybrane przez Wykonawcę w porozumieniu z Inżynierem,
	+ utylizacja,
	+ zasypanie dołów po karczowaniu z zagęszczeniem i wyrównaniem powierzchni.

Cena jednostkowa obejmuje również przygotowanie / transport i przekazanie drewna pochodzącego z wycinki drzew zgodnie z zasadami zagospodarowania drewna pozyskanego z wycinki drzew obowiązującymi w Państwowym Gospodarstwie Wodnym Wody Polskie.

## Przepisy związane

Instrukcja gospodarowania pozyskanym surowcem drzewnym z terenów stanowiących własność Skarbu Państwa, w stosunku do których Państwowe Gospodarstwo Wodne Wody Polski wykonuje prawa właścicielskie – Załącznik nr 1 do Zarządzenia Nr 15 /2019 Prezesa Państwowego Gospodarstwa Wodnego Wody Polskie z dnia 10 maja 2019 r.

# ROBOTY ROZBIÓRKOWE

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót rozbiórkowych.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z Robotami rozbiórkowymi i obejmują:

* żelbetowe przyczółki wlotu i wylotu śluzy wałowej;
* żelbetowej śluzy wałowej;
* nawierzchnię drogową;
* ogrodzenia / barierki;
* demontaż wodociągu;
* demontaż istniejących nieczynnych kabli na odcinku pomiędzy słupami 1–3;
* demontaż istniejących słupów wraz z fundamentami – 3 kpl.

Roboty rozbiórkowe należy poprzedzić wizją lokalną i inwentaryzacją obiektów. Należy wykonać niezbędne zabezpieczenia terenu w rejonie prowadzonych Robót oraz zapewnić bezpieczeństwo pracownikom wykonującym te Roboty.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3, 2.2.4, 2.2.5, 2.2.6.

## Materiały

Nie dotyczy.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Do wykonania Robót użyć należy następującego sprzętu:

* koparki, spycharki, ładowarki;
* młoty pneumatyczne / hydrauliczne, sprzęt spawalniczy, koparka chwytakowa z osprzętem do wyburzeń i rozcinania konstrukcji stalowych.
* sprzęt specjalistyczny do demontażu linii teletechnicznych napowietrznych

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Transport materiałów uzyskanych z rozbiórki celem utylizacji powinien odbywać się niezwłocznie po rozdzieleniu gruzu i złomu, i złożeniu ich w pryzmy, środkami transportowymi skrzyniowymi samowyładowczymi na składowiska odpadów posiadających koncesję na prowadzenie tego typu działalności. Materiały z rozbiórki na czas transportu winny być odpowiednio zabezpieczone przed przesuwaniem się lub spadaniem z pojazdów oraz pyleniem.

## Wykonanie robót

### Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót rozbiórkowych należy:

* zabezpieczyć teren Robót (ogrodzić) i oznakować zgodnie z wymogami BHP i obowiązującymi przepisami;
* powiadomić właścicieli sieci / uzbrojenia podlegającego rozbiórce i uzgodnić technologię prowadzenia Robót.

### Rozbiórka konstrukcji stalowych i żelbetowych

Elementy żelbetowe należy skuć młotem pneumatycznym / hydraulicznym. Elementy stalowe oraz zbrojenie należy pociąć palnikiem tlenowo - acetylenowym lub nożycami hydraulicznymi. Posegregować gruz oraz złom. Gruz i złom należy załadować (koparką chwytakową i żurawiem samochodowym) na samochód samowyładowczy i wywieźć do utylizacji. Przekazanie materiału z rozbiórki powinno być udokumentowane Protokołem Przekazania Odpadu potwierdzającym przekazanie odpadu i stanowiącym jednocześnie podstawę do akceptacji dokumentów odbiorowych.

### Rozbiórka elementów drogi o nawierzchni bitumiczno-mineralnej

Nawierzchnię przewidzianą do rozbiórki należy mechanicznie lub ręcznie rozkuć i zerwać. Gruz z rozbiórki nawierzchni należy złożyć na poboczu w stosach. Materiał z rozbiórki nawierzchni należy załadować i wywieźć do punktów utylizacyjnych lub przekazać do ponownego wykorzystania. Przekazanie materiału z rozbiórki powinno być udokumentowane Protokołem Przekazania Odpadu potwierdzającym przekazanie odpadu i stanowiącym jednocześnie podstawę do akceptacji dokumentów odbiorowych. Podłoże należy wyrównać, a teren rozbiórki uporządkować.

### Rozbiórka ogrodzenia

Siatkę ogrodzeniową oraz metalowe słupki należy zdemontować i złożyć poza terenem Robót. Beton rozebrać ręcznie lub mechanicznie, a gruz złożyć w stosach. Doły należy zasypać, a podłoże wyrównać i uporządkować teren rozbiórki. Materiał uzyskany z rozbiórki należy przesortować celem ponownego użycia. Materiał nie nadający się do wykorzystania należy wywieźć do utylizacji. Przekazanie materiału z rozbiórki powinno być udokumentowane Protokołem Przekazania Odpadu potwierdzającym przekazanie odpadu i stanowiącym jednocześnie podstawę do akceptacji dokumentów odbiorowych.

### Likwidacja wodociągu

Wykopy szerokoprzestrzenne do poziomu posadowienia rurociągu wykonywać ręcznie lub lekką koparką. Urobek należy złożyć na odkład po jednej stronie wykopu. Zdemontowane odcinki rurociągu należy załadować na środki transportu i wywieźć na składowisko odpadów. Prace należy wykonać po odcięciu, zaślepieniu i spuszczeniu wody z przebudowywanego odcinka.

### Likwidacja napowietrznej linii teletechnicznej

Wszelkie materiały z demontażu stanowią własność Operatora sieci/Użytkownika, Wykonawca zobowiązany jest do przekazania nieodpłatnie, wszystkich materiałów pochodzących z demontażu, właścicielowi linii lub urządzenia oraz przewiezienie na wskazane przez niego miejsce, po wcześniejszym uzgodnieniu terminu. Wykonawca ma obowiązek wykonania demontażu linii w taki sposób, aby elementy linii demontowanych nie zostały zniszczone i znajdowały się w stanie poprzedzającym ich demontaż. W przypadku braku możliwości zdemontowania elementów linii bez ich uszkodzenia Wykonawca powinien powiadomić o tym Inżyniera. Wszelkie wykopy związane z demontażem słupów powinny być zasypane gruntem zagęszczonym warstwami, co 20 cm i wyrównane do poziomu istniejącego terenu.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Sprawdzeniu podlega kompletność wykonania Robót rozbiórkowych oraz zgodność technologii ich wykonania z wymaganiami podanymi w niniejszej SST oraz w Dokumentacji Projektowej. Kontrola jakości Robót powinna być prowadzona na bieżąco podczas prowadzenia Robót rozbiórkowych. Szczególnie ważna jest kontrola przestrzegania zasad BHP bezpiecznego prowadzenia Robót.

## Obmiar Robót

### Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O.

### Jednostka obmiarowa

Obmiary winny wskazywać ilość wykonanych Robót w jednostkach:

* konstrukcji żelbetowych, betonowych w [m3],
* rurociągów w [m],
* nawierzchni drogi w [m2],
* ogrodzenia / barierki w [m],
* linie telekomunikacyjne (wraz z słupami i fundamentami słupów) [m].

Cena jednostki obmiarowej obejmuje Roboty przygotowawcze, rozbiórkowe, wywózkę materiałów z rozbiórki, uprzątnięcie terenu, wywóz materiałów szkodliwych i niebezpiecznych, jeżeli takie wystąpią, do zakładu utylizacji posiadającego odpowiednie zezwolenia.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową. Roboty uznaje się za wykonane, jeżeli wszystkie warunki wskazane w Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji zostały spełnione i zostały zaakceptowane przez Inżyniera.

## Podstawa płatności

### Ustalenia ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie
7.5.3 ST-O.

### Cena jednostkowa

Ceny jednostkowe obejmują wykonanie wszystkich Robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, dotyczących rozbiórek, w jednostkach określonych w Przedmiarze.

## Przepisy związane

Rozporządzenie Ministra Pracy i Polityki Społecznej z dnia 14 marca 2000 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy ręcznych pracach transportowych oraz innych pracach związanych z wysiłkiem fizycznym* (Dz. U. z 2018 r. poz. 1139).

# USUNIĘCIE WARSTWY ZIEMI URODZAJNEJ

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z usunięciem ziemi urodzajnej (humusu).

Dotyczy to:

* budowy terenowego zbiornika retencyjnego;
* istniejącego zbiornika wodnego;
* przebudowy kanału Lesisko;
* budowy stanowiska pompowego.

### Zakres robót objętych SST

Roboty, związane z usunięciem warstwy ziemi urodzajnej będą obejmowały:

* dla humusu przewidywanego do powtórnego zastosowania:
	+ mechaniczne zdjęcie warstwy humusu z transportem i uformowaniem w pryzmy wraz z pielęgnacją;
	+ ręczne zdjęcie warstwy humusu z uformowaniem w pryzmy;
	+ załadunek i wywóz humusu na miejsce wbudowania.
* dla humusu nieprzewidywanego do powtórnego zastosowania:
	+ mechaniczne zdjęcie warstwy humusu;
	+ załadunek i wywóz humusu oraz zagospodarowanie zgodnie z przepisami.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.1.1, 3.2.1, 3.4.1, 3

## Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 7.22 ST-O. Materiałem jest pozyskany do wykorzystania humus. Inne materiały nie występują.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Roboty wykonywać sprzętem mechanicznym: równiarkami, spycharkami lub koparkami dostosowanymi do zakresu realizowanych robót.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Zdjęty humus może być przewożony dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu humus winien być zabezpieczony przed rozsypywaniem się. Transport na Terenie budowy winien się odbywać drogami technologicznymi.

## Wykonanie robót

Usuwanie wierzchniej warstwy ziemi urodzajnej (humusu) należy przeprowadzić przed wykonaniem właściwych Robót ziemnych. Warstwa humusu będzie zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego jej użycia przy umacnianiu skarp oraz rekultywacji terenu zajętego pod teren budowy. Humus należy zdejmować warstwą grubości min. 15 cm ,mechanicznie z zastosowaniem spycharek lub koparek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania Robót lub może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa Robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie Robót jako uzupełnienie Robót wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu należy zdjąć z powierzchni całego pasa Robót ziemnych oraz w innych miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej lub wskazanych przez Inżyniera. Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania. Stan faktyczny będzie stanowił podstawę do odbioru Robót związanych ze zdjęciem warstwy humusu. Zdjęty humus należy składować w regularnych i uformowanych pryzmach o wysokości do 2 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Miejsca składowania humusu powinny być odpowiednio oznakowane tablicami informacyjnymi. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Darninę należy usunąć mechanicznie, z zastosowaniem równiarek, spycharek. W wyjątkowych sytuacjach, gdy zastosowanie maszyn nie jest wystarczające dla prawidłowego wykonania Robót, względnie może stanowić zagrożenie dla bezpieczeństwa Robót, należy dodatkowo stosować ręczne wykonanie Robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Darninę należy wywieść poza Teren budowy.

 Zdejmowanie, przechowywanie oraz ponowne wykorzystanie humusu winno spełniać warunki określone w Załączniku 1 PZŚ. W przypadku stwierdzenia porastania humusu przez obce gatunki roślin inwazyjnych należy podjąć działania określone w Załączniku 1 PZŚ.

Ziemię urodzajną należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem spycharek lub równiarek, ziemię urodzajną przeznaczoną do ponownego wykorzystania należy przewieźć na miejsce wbudowania lub na miejsce składowania. Miejsce składowania ziemi urodzajnej powinno być przez Wykonawcę tak dobrane, aby ziemia urodzajna była zabezpieczona przed zanieczyszczeniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy. Wykonawca jest odpowiedzialny za znalezienie miejsca składowania i doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego. Miejsca składowania humusu powinny być odpowiednio oznakowane tablicami informacyjnymi. Należy przewidzieć odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów. W okresach suchych zaleca się w górnej powierzchni pryzm wyrobić nieckę na zbieranie wody deszczowej. Wykonawca poniesie wszelkie koszty związane ze składowaniem ziemi urodzajnej: tj. znalezienie miejsca składowania, uzyskanie uzgodnień od odpowiednich władz, składowanie, doprowadzenie terenu składowiska do stanu poprzedniego. Miejsce składowania humusu musi zostać zaakceptowane przez Inżyniera. Nadmiar ziemi urodzajnej, pozostającej po wykorzystaniu jej przy umocnieniu skarp i innych robotach wykończeniowych należy wywieźć i zagospodarować zgodnie z przepisami.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnej ocenie kompletności usunięcia humusu z powierzchni pasa Robót ziemnych, sprawdzeniu wyników badań laboratoryjnych o zawartości części organicznych na powierzchni odkrytego terenu i wizualnej ocenie jakości uformowanych pryzm.

## Obmiar Robót

### Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O.

### Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową Robót związanych z usunięciem humusu / ziemi urodzajnej jest metr sześcienny [m3] humusu usuniętego w miejscu zalegania (usunięcia z podłoża).

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

Odbiór Robót polega na ocenie:

* prawidłowości usunięcia humusu;
* sprawdzeniu makroskopowym czystości podłoża;
* prawidłowości składowania humusu.

## Podstawa płatności

### Ustalenia ogólne

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a niewykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych. Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

### Cena jednostkowa

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, związanych z usunięciem humusu opisanych powyżej w odniesieniu do metra sześciennego [m3] usuniętego humusu i kontroli po spryzmowaniu.

## Przepisy związane

* PN-B-06050:1999 - Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
* Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru – Roboty ziemne. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa 1994 r.

# WYKOPY I ZASYPY

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach kategorii I, II, III, IV.

### Zakres stosowania SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem wykopów w gruntach kategorii I, II, III, IV, zasypaniem wykopów, zagęszczeniem, plantowaniem podłoża, przemieszczaniem gruntu i obejmują:

* wykonanie wykopu w gruncie suchym ze składowaniem ziemi na odkładzie;
* wykonaniewykopu w gruncie nawodnionym ze składowaniem ziemi na odkładzie;
* wykonanie wykopu w gruncie suchym z wywozem urobku na odległość wg Przedmiaru;
* wykonanie wykopu w gruncie nawodnionym z wywozem urobku wg Przedmiaru;
* ręczne wykonanie wykopu w gruncie suchym ze składowaniem ziemi na odkładzie;
* ręczne wykonanie wykopu w gruncie suchym z załadunkiem ręcznym i wywozem urobku na odległość wg Przedmiaru;
* ręczne wykonanie wykopu w gruncie nawodnionym na odkład;
* mechaniczne zasypanie wykopu gruntem leżącym na odkładzie z zagęszczeniem;
* ręczne zasypanie wykopu gruntem leżącym na odkładzie z zagęszczeniem;
* dodatkowy przerzut mas ziemnych koparką;
* wyprofilowanie podłoża (plantowanie);
* plantowanie powierzchni skarp wykopów (rekultywacja złoża);
* ręczne rozplantowanie nadmiaru gruntu;
* prace pomiarowe i oznakowanie Robót.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.1.2,3.2.4, 3.3.3, 3.4.2, 4.1.1, 4.2.1;

## Materiały

Materiałami stosowanymi do wykonania Robót będących przedmiotem niniejszej specyfikacji są:

* grunt wydobyty z wykopu i składowany na odkładzie;
* grunt wydobyty z wykopu składowany poza strefą Robót, przeznaczony na ukształtowanie terenu, wykonanie zasypów, obsypanie fundamentów.

Przydatność gruntów do wykonywania zasypów należy określać na podstawie normy
PN-B-06050:1999.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Do wykonania przedmiotowych Robót zostanie użyty poniższy sprzęt:

* koparki;
* spycharki;
* ładowarki kołowe;
* zagęszczarki;
* pojazdy ciężarowe.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Wykonawca stosować się będzie do obowiązujących ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na terenie Robót i drogach dojazdowych do terenu Robót. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem uzyskania przez niego stosownych zgód Zarządców dróg. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu budowy. Transport materiałów i sprzętu po Terenie budowy odbywał się będzie po drogach technologicznych.

## Wykonanie robót

### Przygotowanie podłoża pod wykop

Z terenu przeznaczonego pod wykonanie wykopu należy zdjąć warstwę ziemi urodzajnej (humusu).

### Zasady prowadzenia robót

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek wykonania przekopów kontrolnych mających na celu określenie przebiegu istniejących sieci. Powyższe ma na celu unikniecie kolizji oraz zachowanie wymaganych przepisami odległości pomiędzy zabudowanymi urządzeniami. Należy sprawdzić zgodności rzędnych terenu z danymi w Dokumentacji Projektowej oraz ocenić warunki gruntowe. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów pod budowę obiektu należy sprawdzić zgodność rzędnych terenu z danymi podanymi w projekcie. W tym celu należy wykonać kontrolny pomiar sytuacyjno-wysokościowy. W trakcie realizacji wykopów konieczne jest kontrolowanie warunków gruntowych.

Sposób wykonania wykopu powinien zapewnić zachowanie nienaruszonej struktury gruntu w dnie wykopu. Grubość warstwy zabezpieczającej naturalne podłoże powinna wynosić 0,2 m. Ukopany grunt powinien być niezwłocznie przetransportowany na miejsce przeznaczenia lub na odkład przewidziany do zasypania wykopu po jego zabudowaniu. Zasypywanie wykopu należy wykonywać gruntem uprzednio wydobytym z tego wykopu. Zasypywanie należy wykonywać warstwami, które po ułożeniu powinny być właściwie zagęszczone.

Jeżeli na terenie Robót ziemnych zostaną stwierdzone urządzenia podziemne nie będące zaznaczone na aktualnej mapie sytuacyjnej zawartej w Dokumentacji Projektowej (instalacje wodociągowe, kanalizacyjne, cieplne, gazowe, elektryczne) albo niewybuchy lub inne pozostałości wojenne, wówczas Roboty należy przerwać, powiadomić o tym Inżyniera, Kierownika budowy a dalsze prace prowadzić dopiero po uzgodnieniu trybu postępowania z instytucjami sprawującymi nadzór nad tymi urządzeniami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, Roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

W przypadku wykonywania Robót ziemnych w czasie mrozów lub pozostawienia wykopów na czas zimy w gruntach wysadzinowych lub drobnoziarnistych należy zabezpieczyć podłoże gruntowe przed zamarznięciem lub usunąć przemarzniętą warstwę gruntu przed wznowieniem Robót. Sposób odwodnienia wykopów nie może powodować osłabienia lub zniszczenia naturalnej struktury gruntu.

Roboty ziemne powinny odpowiadać wymaganiom PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne.

Zasypywanie wykopów powinno być przeprowadzone bezpośrednio po wykonaniu w nich projektowanych elementów, tj. ułożeniu rur przepustowych i rurociągów kablowych, ułożenia wodociągu. Przed rozpoczęciem zasypania wykopów ich dno powinno być oczyszczone z torfów, gytii i namułów oraz ewentualnych innych zanieczyszczeń obcych, a w razie potrzeby odwodnione. Jeżeli dno wykopu znajdować się będzie pod wodą, niezbędne będzie stwierdzenie czystości dna. Do zasypywania powinien być użyty grunt rodzimy, niezamarznięty i bez jakichkolwiek zanieczyszczeń (np. torfu, darniny, korzeni, odpadków budowlanych lub innych materiałów). Grunt użyty do zasypania wykopów powinien być zagęszczony przynajmniej tak jak grunt wokół wykopu.

### Dokładność wykonywania wykopów

Dopuszcza się następujące tolerancje wykonania Robót:

* ± 0,02% dla spadków terenu;
* ± 5 cm dla rzędnych dna wykopu fundamentowego;
* ± 15 cm dla wymiarów w planie wykopów o szerokości dna większej niż 1,5 m;
* ± 10% dla nachylenia skarp wykopów fundamentowych.

### Zagęszczenie podłoża

Zagęszczenie gruntu w wykopach i miejscach zerowych Robót ziemnych powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia Is = 0,95. Jeżeli grunty rodzime w wykopach i miejscach zerowych nie spełniają wymaganego wskaźnika zagęszczenia, to przed ułożeniem konstrukcji umocnień należy je dogęścić do podanych wartości Is w przypadku gruntów spoistych, i ID w przypadku gruntów niespoistych. Jeżeli wartości wskaźnika zagęszczenia nie mogą być osiągnięte przez bezpośrednie zagęszczanie gruntów rodzimych, to należy podjąć środki w celu ulepszenia gruntu podłoża, umożliwiającego uzyskanie wymaganych wartości wskaźnika zagęszczenia. Technologię ulepszenia uzgodnić z Inżynierem.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Sprawdzenie wykonania wykopów polega na kontrolowaniu zgodności z wymaganiami określonymi w niniejszej Specyfikacji oraz w Dokumentacji Projektowej. W czasie kontroli szczególną uwagę należy zwrócić na:

* zabezpieczenie skarp wykopów;
* obudowę ścian wykopów liniowych wąskoprzestrzennych;
* prawidłowość odwodnienia wykopu;
* wymagane parametry zagęszczenia;
* dokładność wykonania wykopu (usytuowanie, wykończenie, wymiary, rzędne, naruszenie naturalnej struktury gruntu w dnie wykopu itp.);
* prawidłowość wykonania zasypów;
* prawidłowości rozplantowania gruntu.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O. Roboty obmierzane będą na następujących zasadach:

* wykopy – objętość wykopu wykonanego zgodnie z Dokumentacją Projektową w [m3];
* zasypy – objętość gruntu w zasypie po zagęszczeniu do wymaganego stopnia w [m3];
* przygotowanie powierzchni do wykonania Robót podstawowych (zagęszczanie, spulchnianie podłoża, plantowanie powierzchni, itp.) obmierzane będzie w [m2].

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych. Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, dotyczących Robót ziemnych w jednostkach określonych w Przedmiarze robót.

## Przepisy związane

* Eurokod 7 (EC 7, EN 1997): Projektowanie geotechniczne;
* PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
* BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu;
* PN-EN 1997-1: 2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
* PN-EN 1997-2: 2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego;
* WTWiO robót ziemnych wydanych przez Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa 1994 r.

# NASYPY

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem nasypów.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących Robót związanych z wykonaniem nasypów formowanych mechanicznie i ręcznie:

* prace pomiarowe i oznakowanie Robót;
* zagęszczenie podłoża pod nasyp;
* wbudowanie gruntu w nasyp;
* formowanie nasypów spycharkami z przemieszczaniem mas ziemnych;
* zagęszczenie nasypu zgodnie z wymogami Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej;
* profilowanie powierzchni nasypu i skarp z nadaniem im spadków i pochyleń zgodnych z Dokumentacją Projektową i Specyfikacją Techniczną;
* przeprowadzenie wymaganych pomiarów i badań laboratoryjnych, dotyczących w szczególności właściwości wbudowanych gruntów i wskaźnika zagęszczenia poszczególnych warstw nasypu.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.2.5, 3.5.25, 5.1.1;

## Materiały

Przydatność gruntów do budowy nasypów należy określić na podstawie norm PN‑B‑06050:1999, PN-EN 1997-1:2008, PN-EN 1997-2:2009. Grunty przeznaczone do wbudowania w nasyp zgodnie z normą PN-B-12095-1997 nie mogą zawierać kamieni, gruzu, części roślinnych i innych zanieczyszczeń, których jakości nie można skontrolować.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Do wykonania przedmiotowych robót zostanie użyty poniższy sprzęt:

* koparki;
* spycharki;
* ładowarki kołowe;
* walce gładkie i okołkowane;
* samochody samowyładowcze
* łopaty.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Wykonawca stosować się będzie do obowiązujących ograniczeń obciążenia na oś przy transporcie materiałów i sprzętu na terenie Robót i drogach dojazdowych do terenu Robót. Wykonawca jest zobowiązany do stosowania jedynie takich środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Liczba środków transportu będzie zapewniać prowadzenie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, SST i wskazaniach Inżyniera, w terminie przewidzianym Umową. Środki transportu nieodpowiadające warunkom dopuszczalnych obciążeń na osie mogą być użyte przez Wykonawcę pod warunkiem uzyskania przez niego stosownych zgód Zarządców dróg. Wykonawca będzie usuwać na bieżąco, na własny koszt, wszelkie zanieczyszczenia spowodowane jego pojazdami na drogach publicznych oraz dojazdach do Terenu budowy. Transport materiałów i sprzętu po Terenie budowy odbywał się będzie po drogach technologicznych. Pojazdy przewożące materiały sypkie winny być zabezpieczone przed pyleniem, np. poprzez oplandekowanie środków transportu.

## Wykonanie robót

### Przygotowanie podłoża pod nasyp

Teren przeznaczony pod nasyp należy oczyścić z humusu, gruntów nienośnych i zanieczyszczonych. Powierzchniową, pierwszą (po zdjęciu humusu) warstwę podłoża do głębokości 0,20 m należy traktować jako pierwszą warstwę nasypu, a po zagęszczeniu i przed rozpoczęciem wykonania następnej warstwy nasypu należy spulchnić ją do głębokości około 5 - 10 cm, w celu właściwego połączenia kolejnych warstw nasypu. Wymagane jest zagęszczenie podłoża pod nasyp do wskaźnika Is ≥ 0,95.

### Wymagania ogólne dotyczące wykonywania nasypów

W celu zapewnienia stateczności nasypu i jego równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

* nasypy powinny być wykonywane poziomymi warstwami o ustalonej na poletkach próbnych grubości, z gruntów przydatnych do budowy nasypów. Grubość warstw, w zależności od rodzaju gruntu i maszyn zagęszczających, zostanie określona na podstawie próbnego zagęszczenia określonego na poletkach próbnych;
* nachylenie warstw w kierunku podłużnym powinno wynosić min. 5%. Nachylenie warstw w kierunku poprzecznym nasypu, w przypadku nasypów z gruntów niespoistych powinno wynosić min. 5%. Takie ukształtowanie powierzchni warstw powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody;
* w kształcie nasypu: nachyleniu i liniach skarp należy uwzględnić poprawki na osiadanie podłoża i korpusu nasypu;
* materiał wbudowywany w nasyp musi posiadać wilgotność zbliżoną do optymalnej,
* jeżeli wilgotność materiału przekracza wartość dopuszczalną należy przerwać jego wbudowywanie,
* na warstwie materiału nadmiernie zawilgoconego nie wolno układać następnej warstwy gruntu,
* osuszanie można prowadzić w sposób mechaniczny lub chemiczny, poprzez wymieszanie z wapnem palonym lub hydratyzowanym w indywidualnych przypadkach za każdorazową zgoda Inżyniera,
* w okresie deszczowym nie należy pozostawiać niezagęszczonej warstwy do dnia następnego. Inżynier może nakazać Wykonawcy usunięcie przewilgoconej warstwy gruntu niezagęszczonego, jeśli Wykonawca nie jest w stanie jej osuszyć, ani zagęścić w zaakceptowanym przez niego terminie,
* przystąpienie do układania kolejnej warstwy nasypu może nastąpić dopiero po stwierdzeniu przez Inżyniera prawidłowego wykonania, zagęszczenia i wzruszenia powierzchni warstwy poprzedniej;
* ręczne formowanie i zagęszczenie nasypów stosować należy do Robót wykończeniowych, o niewielkich kubaturach lub powierzchniach – tam, gdzie wprowadzenie sprzętu mechanicznego nie jest możliwe ze względu na rozmiary budowli.

**Zagęszczenie gruntu w nasypie**

Każda warstwa gruntu po jej rozłożeniu powinna być jak najszybciej zagęszczona z zastosowaniem sprzętu odpowiedniego dla danego rodzaju gruntu. Grubość warstwy zagęszczanego gruntu powinna być określona doświadczalnie i dostosowana do sprzętu użytego do zagęszczania. Próbne zagęszczanie powinno być wykonywane zgodnie z wytycznymi opracowanymi dla danego rodzaju robót ziemnych, akceptowanymi przez Inżyniera.

Grubość warstwy zagęszczanego gruntu nie powinna być większa niż:

* 15 cm – przy zagęszczaniu ręcznym;
* 20 cm – przy zagęszczaniu walcami;
* 40 cm – przy zagęszczaniu walcami okołkowanymi, walcami wibracyjnymi, wibratorami lub ubijakami mechanicznymi.

Wilgotność gruntu w czasie jego zagęszczania powinna być zbliżona do wilgotności optymalnej. W przypadku, gdy wilgotność gruntu przeznaczonego do zagęszczania jest mniejsza od wartości normowych, zagęszczaną warstwę gruntu należy zwilżyć wodą. Natomiast w przypadku, gdy wilgotność gruntu jest większa od wartości normowych grunt przed przystąpieniem do zagęszczania powinien być przesuszony w sposób naturalny, a w przypadkach technicznie uzasadnionych, w sposób sztuczny przez dodanie mielonego wapna palonego lub hydratyzowanego lub popiołów lotnych, jednak dotyczy to jednorazowych nieprzewidzianych zdarzeń, które winny być zgłoszone do akceptacji Inżyniera przed rozpoczęciem Robót.

Wilgotność optymalną gruntu oraz jego masa powinny być wyznaczane laboratoryjne. Rozłożone warstwy gruntu należy zagęszczać od krawędzi nasypu w kierunku jego osi. Skarpy nasypu powinny mieć zagęszczenie takie samo jak korpus nasypu. Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny. Orientacyjne dane dotyczące grubości warstw różnych gruntów i liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podano w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru – Roboty Ziemne, wyd. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – Warszawa 1994.

W zależności od rodzaju gruntu, stan zagęszczania nasypu należy określić na podstawie normy PN-B-12095:1997 wskaźnikiem zagęszczenia Is według próby Proctora.

Grunt rozłożony równomiernie w warstwie zagęszczania powinien mieć wilgotność naturalną Wn zgodnie z normą PN-B-12095:1997 czyli:

* w przypadku pospółek, żwirów gliniastych i rumoszy gliniastych wilgotność gruntu nie może być mniejsza niż 0,7 Wopt;
* w przypadku gruntów spoistych z wyjątkiem pospółek, żwirów gliniastych i rumoszy gliniastych, pomiędzy 0,95 Wopt do 1,15 Wopt określonej według metody Proctora;
* w przypadku gruntów niespoistych wilgotność gruntu powinna być większa od 0,7 Wopt.

Grubość warstwy zagęszczonego gruntu oraz liczbę przejść maszyny zagęszczającej zaleca się określić doświadczalnie dla każdego rodzaju gruntu i typu maszyny, na wykonanych w trasie przyszłego nasypu poletkach próbnych.

W czasie próbnego zagęszczania gruntu przewidzianego do wbudowania w nasyp należy ustalić dla sprzętu, którym będzie wykonywany nasyp, następujące parametry:

* największą skuteczną grubość zagęszczanych warstw;
* optymalną wilgotność (dla zastosowanego sprzętu i rodzaju gruntu);
* najmniejszą skuteczną ilość przejść sprzętu zagęszczającego.

Orientacyjne wartości, dotyczące grubości warstw różnych gruntów oraz liczby przejazdów różnych maszyn do zagęszczania podają Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru - Roboty ziemne, Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – Warszawa 1994. W przypadkach, w których Dokumentacja Projektowa nie określa minimalnych wartości wskaźnika lub stopnia zagęszczenia dla podłoża i gruntów w nasypach, należy przyjmować wartość wskaźnika i stopnia zagęszczenia zgodnie z wymaganiami Warunków Technicznych Wykonania i Odbioru - Roboty ziemne, Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – Warszawa 1994.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Badania kontrolne prawidłowości przygotowania podłoża i wykonania poszczególnych warstw nasypu polegają na sprawdzeniu:

* oceny geotechnicznej prawidłowości rozmieszczenia rodzajów gruntów o różnych właściwościach w podłożu i w nasypie;
* prawidłowości odwodnienia podłoża i każdej warstwy nasypu (robocze spadki poprzeczne i podłużne);
* grubości każdej warstwy i jej wilgotności przy zagęszczaniu oraz uzyskanie prawidłowego zagęszczenia pełnej szerokości każdej warstwy;
* jakości wykonania połączenia poszczególnych warstw;
* przestrzegania ograniczeń i zasad dotyczących wbudowania gruntów w okresie deszczy i mrozów.

Sprawdzenie jakości wykonania nasypów polega także na kontrolowaniu zgodności z Dokumentacją Projektową, SST i wymaganiami normy PN-B-12095. Szczególną uwagę należy zwrócić na:

* badania zagęszczenia nasypu metodą wskaźnika zagęszczenia gruntu lub metodą porównania modułów odkształcenia;
* badania przydatności gruntów do budowy nasypów;
* badania prawidłowości wykonania poszczególnych warstw nasypu;
* pomiary kształtu nasypu.

Z każdego sprawdzenia Robót zanikających i Robót możliwych do skontrolowania po ich ukończeniu należy sporządzić protokół potwierdzony wpisem do Dziennika Budowy i zatwierdzony przez Inżyniera. Wyniki kontroli zagęszczania Robót Wykonawca powinien wpisywać do rejestru dokumentów laboratoryjnych. Pomiary kształtu nasypu obejmują kontrolę prawidłowości wykonania nachylenia skarp i szerokości i wysokości korony korpusu. Sprawdzenie szerokości korony korpusu polega na porównaniu szerokości korony korpusu na poziomie wykonanej warstwy nasypu z szerokością wynikającą z wymiarów geometrycznych korpusu, określonych w Dokumentacji Projektowej.

W dzienniku badań i pomiarów powinny być notowane wszystkie wyniki badań oraz wyniki pomiarów kontrolnych. Na przekrojach powinny być naniesione wyniki pomiarów, a także miejsca poboru próbek.

Dokumentacja badań zgodnie z normą PN-B-12095 powinna składać się z dziennika badań i pomiarów. W uzasadnionych przypadkach, na polecenie Inżyniera, Wykonawca zobowiązany jest wykonywać dodatkowe badania.

Sprawdzenie zagęszczenia nasypu oraz podłoża nasypu polega na skontrolowaniu zgodności wartości wskaźnika lub stopnia zagęszczenia z wartościami określonymi przez Dokumentację Projektową lub Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru - Roboty ziemne, Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – Warszawa 1994.

Jeżeli występuje duża zmienność gruntów wbudowanych w nasyp, wtedy badania zagęszczenia należy prowadzić z większą częstotliwością niż przewidują to wytyczne ST. Decyzję w tym zakresie podejmuje Inżynier.

Miejsca pobrania próbek do badań zagęszczenia powinny być tak rozmieszczone, żeby były reprezentatywne dla całego podłoża oraz przekroju poprzecznego nasypu, tzn. części środkowej i stref przy skarpowych.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O. Roboty obmierzane będą na następujących zasadach:

* nasypy – objętość nasypu wykonanego zgodnie z Dokumentacją Projektową w [m3],
* przygotowanie powierzchni do wykonania Robót podstawowych (zagęszczanie, spulchnianie podłoża, plantowanie powierzchni, itp.) obmierzane będą w [m2].

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych. Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, dotyczących Robót ziemnych w jednostkach określonych w Przedmiarze robót.

## Przepisy związane

* Eurokod 7 (EC 7, EN 1997): Projektowanie geotechniczne;
* PN-B-02481:1998 Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar;
* BN-77/8931-12 Oznaczenie wskaźnika zagęszczenia gruntu;
* PN-EN 1997-1: 2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne;
* PN-EN 1997-2: 2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego;
* Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru - Roboty ziemne (ziemnych budowli hydrotechnicznych) – Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – Warszawa 1994.

# HUMUSOWANIE I OBSIEW

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem humusowania powierzchni budowli ziemnych i obsiewem mieszanką traw.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących robót:

* humusowanie obiektów ziemnych przewidzianych pod zabudowę roślinną warstwą grubości 15 cm. Obsiew mieszanką nasion traw humusowanych powierzchni wraz z pielęgnacją porostu.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.1.3, 3.1.4, 3.2.8, 3.2.9, 3.3.1, 3.3.2, 3.5.2, 3.5.3;

## Materiały

### Humus

Przeznaczony do wbudowania humus powinien być jednorodny pod względem jakości, pozbawiony zbędnych domieszek w postaci kamieni o średnicy większej od 20 mm, kawałków gałęzi i drewna, szkła, cegły, betonu itp.

### Nasiona traw

Do obsiewu skarp i innych przewidzianych do zabudowy roślinnej powierzchni, należy stosować specjalne mieszanki nasion traw charakteryzujących się gęstym i drobnym systemem korzeniowym.

### Nawozy

Do nawożenia traw należy użyć nawozu azotowego i fosforowego.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Wykonawca przystępujący do wykonania humusowania i obsiewu, powinien wykazać się możliwością zastosowania zagęszczarek powierzchniowych mechanicznych lub ręcznych do zagęszczania ziemi roślinnej oraz narzędziami pomocniczymi takimi jak: szufle, grabie metalowe, walce gładkie czy wiadra. Sam obsiew może być wykonywany ręcznie. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Humus można przewozić dowolnymi środkami transportu, samochodami samowyładowczymi, ładowarkami lub taczkami w zależności od odległości, jaka dzieli składowany humus od miejsca wbudowania, oraz ilości przewożonego materiału.

Transport mieszanki nasion traw może się odbywać dowolnymi środkami transportu pod warunkiem, że te środki będą:

* czyste;
* zabezpieczać nasiona przed zamoknięciem;
* zabezpieczać nasiona przed przemarznięciem;
* zabezpieczać nasiona przed zagrzybieniem;
* zabezpieczać nasiona przed innymi czynnikami mogącymi obniżyć ich wartość siewną.

## Wykonanie robót

### Humusowanie

* Teren przeznaczony pod humusowanie należy wyrównać i oczyścić z kamieni, kawałków betonu czy drewna itp.
* Powierzchnie do humusowania powinny być wyznaczone zgodnie z Dokumentacją Projektową.
* Podłoże powinno być zagęszczone zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Humusowanie powinno być wykonywane od górnej krawędzi skarpy do jej dolnej krawędzi. Warstwa ziemi urodzajnej powinna sięgać poza górną krawędź skarpy i poza jej podnóże od 15 do 25 cm. Dla lepszego połączenia warstwy humusu z powierzchnią skarpy, należ naciąć w niej poziomo lub pod kątem 30-45 stopni niewielkie rowki (bruzdki) w odstępach co 0.5-1.0 m i głębokości 3-5 cm. Warstwę ziemi urodzajnej należy zagrabić (pobronować) oraz odpowiednio zagęścić przez ubicie ręczne lub mechaniczne.

### Obsiew mieszanką traw

* Do obsiewu należy użyć mieszanki traw o składzie i w ilościach zgodnych z Dokumentacją Projektową.
* Jeżeli Dokumentacja Projektowa lub ST nie wyszczególnia rodzaju i ilości mieszanki, to należy użyć mieszanki uniwersalnej w ilości 120 kg/ha.
* Wilgotność podłoża dostosować do zaleceń producenta mieszanki traw
* przed siewem nasion traw ziemię należy w miarę możliwości wałować wałem gładkim, a potem wałem- kolczatką lub zagrabić,
* siew powinien być dokonany w dni bezwietrzne,
* okres siania - najlepszy okres wiosenny oraz późnoletni,
* na terenie płaskim nasiona traw wysiewane są w ilości od 1 kg do 4 kg na 100 m2,
* na skarpach nasiona traw wysiewane są w ilości 4 kg na 100 m2,
* przykrycie nasion - przez przemieszanie z ziemią grabiami lub wałem kolczatką,

po wysiewie nasion ziemia powinna być w miarę możliwości wałowana lekkim wałem w celu ostatecznego wyrównania i stworzenia dobrych warunków dla podsiąkania wody. Jeżeli przykrycie nasion nastąpiło przez wałowanie kolczatką, można już nie stosować wału gładkiego.

### Pielęgnacja traw

Najważniejszym zabiegiem w pielęgnacji traw jest koszenie:

* pierwsze koszenie powinno być przeprowadzone, gdy trawa osiągnie wysokość około 10 cm – koszenie na wysokość 6 cm,
* następne koszenia powinny się odbywać w takich odstępach czasu, aby wysokość trawy przed kolejnym koszeniem nie przekraczała wysokości 15 cm,
* ostatnie przedzimowe koszenie traw powinno być wykonane z 1-miesięcznym

 wyprzedzeniem spodziewanego nastania mrozów (dla warunków klimatycznych Polski można przyjąć pierwszą połowę października),

* koszenia traw w całym okresie pielęgnacji powinny odbywać się często i w regularnych odstępach czasu, przy czym częstość koszenia i wysokość cięcia należy uzależniać od gatunku wysianej trawy,
* chwasty trwałe w pierwszym okresie należy usuwać ręcznie. Środki chwastobójcze

selektywnym działaniu należy stosować z dużą ostrożnością i dopiero po okresie 6 miesięcy od wysiania traw.

Gdy wystąpi taka potrzeba trawy należy podlewać.

Trawy wymagają nawożenia mineralnego w miarę potrzeb – nie więcej niż 3-5 kg NPK na 1 ar w ciągu roku. Mieszanki nawozów należy przygotować tak, aby trawom zapewnić składniki wymagane w poszczególnych porach roku:

* wiosną, trawa wymaga mieszanki z przewagą azotu,
* od połowy lata należy ograniczyć azot, zwiększając dawki potasu i fosforu,
* ostatnie nawożenie nie powinno zawierać azotu, lecz tylko fosfor i potas.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O.

### Kontrola jakości obsiewu

Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych Robót. Po wzejściu roślin łączna powierzchnia nie porośniętych miejsc nie powinna być większa niż 2% powierzchni obsianej skarpy, a maksymalny wymiar pojedynczych niezatrawionych miejsc nie powinien przekraczać 0,2 m. Na zarośniętej powierzchni nie mogą występować wyżłobienia erozyjne ani lokalne zsuwy. Badania biochemiczne humusu należy przeprowadzać tylko wówczas, gdy producent mieszanki nasion traw wyraźnie podaje wymagane parametry jakościowe podłoża, warunkujące prawidłowe wzejście i rozwój trawy objęte gwarancją.

### Kontrola jakości nasion traw

Dostarczona na budowę mieszanka nasion traw powinna mieć ważne świadectwo wartości siewnej.

### Kontrola prawidłowości wykonania robot w zakresie wysiewania traw

Kontrola obejmuje:

* zgodność wykonania trawnika/terenów przewidzianych do zadarnienia z Dokumentacją Projektową (lokalizacja, wymiary, gatunek, termin realizacji),
* prawidłową gęstość trawy (tereny bez tzw. „łysin”), po wzejściu roślin łączna powierzchnia nieporośniętych miejsc nie powinna przekraczać 2% powierzchni obsianej,
* brak obecności gatunków niewysiewanych oraz chwastów.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O. Jednostką obmiaru jest [m2] zahumusowanego i prawidłowo wykonanego obsiewu, w miejscach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie
7.5.3 ST-O. Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, dotyczących humusowania z obsiewem, na przygotowanym podłożu wraz z wszelkimi zabiegami agrotechnicznymi, bronowanie, nawożenie, wałowanie, 2-krotne koszenie i zraszanie pielęgnacyjne w okresie wegetacyjnym, w jednostkach określonych w Przedmiarze.

## Przepisy związane

* PN-R-65023:1999 Materiał siewny. Nasiona roślin rolniczych.
* PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne

# UDROŻNIENIE / OCZYSZCZENIE KANAŁU

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z:

* oczyszczeniem dna kanału Lesisko.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.2.1;

## Materiały

Nie dotyczy

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Do wykonania przedmiotowych robót zostanie użyty poniższy sprzęt:

* koparki;
* spycharki;
* ładowarki kołowe;
* samochody samowyładowcze
* łopaty;
* sprzęt do spulchniania (np. gryzarka);
* pojazdy ciężarowe.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Transport materiałów pochodzących z Robót powinien odbywać się samochodami samowyładowczymi lub ciągnikami z przyczepami samowyładowczymi.

## Wykonanie robót

Wykonanie Robót obejmuje:

* oczyszczenie dna kanału z namułów i roślinności.
* badanie, wywóz i utylizację usuniętych namułów i roślinności.

Koszenie ręczne:

Koszenie porostu traw ręczne należy przeprowadzić przy użyciu sprzętu mechanicznego tj. kosy spalinowej lub sprzętu tradycyjnego – konwencjonalnej kosy ręcznej. W trakcie użytkowania wymienionego sprzętu muszą być zachowane wszelkie wymogi bezpieczeństwa, a operatorzy muszą być przeszkoleni w tym zakresie

Zakres koszenia:

* Koszenie porostu traw ze skarp cieku należy przeprowadzić do wysokości 8 cm od poziomu gruntu w zależności od sytuacji terenowej. Skarpa oraz pas terenu
o szerokości mim. 1.0m od górnej krawędzi skarpy. Koszenie porostu z dna cieku należy przeprowadzić możliwie jak najbliżej lustra wody.
* Wygrabienie porostów należy wykonać niezwłocznie po wykonaniu koszenia. Wygrabione porosty należy złożyć w wałek na granicy wykoszonych porostów i usunąć z Terenu budowy.
* Usuwanie kożucha roślin pływających należy przeprowadzić poza górną krawędź cieku, złożyć na granicy wykoszonych porostów. Wydobycie z cieku porostów roślin korzeniących się w dnie (hakowanie) wraz z wydobyciem darni korzeniowej, wydobycie roślin pływających z pozostałej powierzchni lustra wody.

Ręczne i mechaniczne odmulenie dna cieku

* Ręczne odmulenie dna cieku.

Wydobycie namułu z cieku z wyrzuceniem na pobocze lub z odłożeniem na uszkodzonych skarpach. Rozplantowanie namułu lub ubicie i wyrównanie zasypanych uszkodzeń skarp. Oczyszczenie pasów o szerokości 0,5m wzdłuż krawędzi cieku.

* Mechaniczne odmulenie dna cieku.

Wydobycie namułu z cieku w sposób mechaniczny należy przeprowadzić koparko-odmularkami. Wydobyty namuł z dna cieku należy usunąć z Terenu budowy.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Po zakończeniu prac sprawdzeniu podlega cały teren objęty robotami. Teren powinien zostać uprzątnięty, gruz i odpady wywiezione, zabezpieczenia zdemontowane, a wygląd terenu przywrócony do stanu uporządkowanego.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O. Jednostką obmiaru jest [m2] powierzchni udrożnionego / oczyszczonego koryta kanału, wraz z usunięciem roślinności, wywozem i utylizacją.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O.

Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie
7.5.3 ST-O.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą ST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, dotyczących odmulenia rowu, w jednostkach określonych w Przedmiarze.

## Przepisy związane

* PN-B-06050:1999 Geotechnika. Roboty ziemne. Wymagania ogólne.
* PN-B-02480:1986 Grunty budowlane. Określenia, symbole, podział i opis gruntów.
* PN-B-04481:1988 Grunty budowlane. Badania próbek gruntu.
* Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru – Roboty Ziemne (ziemnych budowli hydrotechnicznych) – Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – Warszawa 1994.

# UMOCNIENIA KISZKĄ FASZYNOWĄ

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót przy umacnianiu podstawy skarp z faszyny.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z trwałym powierzchniowym umocnieniem skarp, rowów i cieków następującymi sposobami:

* umocnienie stopy skarpy kiszką faszynową;
* zabudowa palisady z pali drewnianych.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.2.3, 3.2.7;

## Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów, ich pozyskiwania i składowania podano w punktach 7.22 ST-O.

### Kiszki faszynowe

Wykonane z faszyny świeżej, która nie zatraciła zdolności wypuszczania pędów i korzeni,

formowanej w walce kiszki o średnicy 0,20 m i 0,15 m i długości 10-20 m. Walce te wiąże się drutem miękkim 2,2 mm przez dwukrotne owinięcie, stosując wiązania w odstępach co 0,33 m zgodnie z zasadą trzy wiązania na 1 m.

### Paliki drewniane

Paliki do kiszek faszynowych powinny być wykonane z drewna zdrowego, niezbutwiałego, nieporażonego szkodnikami, proste, na końcu zaostrzone, o średnicy 8 cm i L=120 cm, oraz o średnicy 6 cm i L=100 cm. Paliki winny być zabezpieczone impregnatem nieszkodliwym dla środowiska wodnego.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punktach 7.23 ST-O. Wykonawca przystępujący do wykonania umocnienia techniczno-biologicznego powinien wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

* ubijaków ręcznych
* płyt ubijających
* sprzęt do ręcznych prac ziemnych – szpadle, łopaty, grabie
* sprzęt do ręcznego zabijania pali

## Transport

### Transport materiałów

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O.

Faszynę, kiszkę faszynową, szpilki, paliki i pale drewniane można przewozić dowolnymi środkami transportu w warunkach zabezpieczających je przed uszkodzeniami.

##  Wykonanie robót

### Palisady

Palisadę stanowiącą zakończenie odcinka regulacji kanału Lesisko, należy wbijać w dnie kanału na wysokości terenu. Natomiast palisadę stanowiącą podstawę skarpy wbijać w stopę skarpy 0,35 m powyżej dna. Pale należy wbijać „pod sznur”. Szerokość szczelin między palami nie powinna przekraczać 1 cm.

### Opaska z kiszki faszynowej

Opaska z kiszki faszynowej Ø20 cm i Ø15 cm stanowi ubezpieczenie stopy skarpy, kiszki przybić palikami Ø8 cm w rozstawie co 50 cm i dodatkowo zabezpieczyć palikami wbijanymi pod kątem 45 stopni o średnicy Ø6 cm w rozstawie co 100 cm.

Kiszkę faszynową należy ułożyć na odziomkach pędów faszyny stanowiących warstwę prostopadłą do dolnego skraju skarpy, tak aby odległość między osią kiszki a końcami odziomków niebyła mniejsza od 20 cm. Końce kiszki o długości około 1,0 m należy zagiąć w górę rzeki. Kiszkę należy przybić do podłoża palikami w środku między wiązaniami. Paliki po wbiciu powinny wystawać 5 +1 cm nad powierzchnię grzbietową kiszki faszynowej. Łączna grubość ściółki faszynowej w miejscu przybicia kiszki mierzona razem z grubością kiszki w miejscu związania powinna wynosić 35 cm. Po przybiciu kiszkę faszynową wraz z odziomkami należy przykryć ziemią urodzajną o zwięzłej konsystencji do wysokości grzbietu kiszki.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Kontrola polega na ocenie wizualnej jakości wykonanych Robót i ich zgodności z Dokumentacją Projektową oraz na sprawdzeniu średnicy kiszki faszynowej i jakości faszyny. Kontroli jakości podlega również wymagana Dokumentacją Projektową rzędna góry palisady oraz jej prostoliniowość – dopuszczalna odchyłka wysokościowa ± 1 cm, dopuszczalna odchyłka prostoliniowości ± 1 cm na metr bieżący palisady.

## Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.5 ST-O.

Jednostką obmiarową jest:

* m (metr) wykonanej opaski z kiszki faszynowej;
* m (metr) wykonanej palisady.

## Odbiór robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O.

### Cena jednostki obmiarowej

Cena 1 m ułożonej kiszki faszynowej obejmuje:

* Roboty pomiarowe i przygotowawcze;
* ew. wykonanie koryta;
* dostarczenie i wbudowanie materiałów;
* uporządkowanie terenu;

Cena 1 m wykonanej palisady obejmuje:

* Roboty pomiarowe i przygotowawcze;
* dostarczenie i wbudowanie materiałów;
* uporządkowanie terenu;
* przeprowadzenie pomiarów wymaganych w specyfikacji technicznej.

## Przepisy związane

* BN-69/8952-27 Kiszka faszynowa.
* BN-69/8952-30 Faszyna.
* BN-65/9226-01 Kołki faszynowe.
* PN-B-12074:1998 Urządzenia wodno-melioracyjne. Umacnianie i zadarnianie powierzchni biowłókniną. Wymagania i badania przy odbiorze.
* PN-B-12099:1997 Zagospodarowanie pomelioracyjne. Wymagania i metody badań.
* PN-P-85012:1992 Wyroby powroźnicze. Sznurek polipropylenowy do maszyn rolniczych.

# UMOCNIENIA SKARP I DNA KANAŁU ORAZ ZBIORNIKA RETENCYJNEGO PŁYTĄ AŻUROWĄ TYPU KRATA, KORYTKO OPDŁYWOWE

## Wstęp

### Przedmiot SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem ubezpieczeń skarp i dna kanału Lesisko i projektowanego zbiornika retencyjnego.

### Zakres robót objętych SST

W ramach Robót zaplanowano wykonanie umocnień skarp i dna kanału Lesisko i projektowanego zbiornika wodnego.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.2.6, 3.3.4, 3.3.6, 3.5.2, 3.5.17, 3.5.22;

## Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 7.2 ST-O. Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu ubezpieczeń z elementów prefabrykowanych objętych niniejszą SST, są:

* piasek do wykonania podsypki;
* płyty betonowe prefabrykowane ażurowe;
* korytka odpływowe prefabrykowane;
* ziemia urodzajna na zasyp otworów płyt;
* mieszanka traw na obsiew.

### Płyty betonowe PA-1 90x60x10 cm

Betonowe płyty ażurowe PA/I o wymiarach 90x60x10 cm, o następującej charakterystyce technicznej:

* beton C20/25
* wodoszczelność W-6
* mrozoodporność M-200

Powierzchnie płyt powinny być bez rys, pęknięć i ubytków betonu, o fakturze z formy lub zatartej, zgodne z wymaganiami. Krawędzie płyt powinny być równe i proste.

**Tabela 1 Dopuszczalne odchyłki wymiarów płyt betonowych i żelbetowych**

|  |  |
| --- | --- |
| Rodzaj wymiaru | Dopuszczalna odchyłka [mm] |
|  |
| Płyty żelbetowe | długość | ± 10 |
|  | szerokość | ± 6 |
|  | grubość | ± 3 |

Wykonawca zobowiązany jest przedłożyć aktualną aprobatę techniczną wystawioną przez jednostkę wymienioną w Dz. U. 2016 poz.1968 oraz certyfikat zgodności dostarczonej partii materiału z aprobatą.

Płyty betonowe i żelbetowe mogą być składowane na otwartej przestrzeni, na podłożu wyrównanym i odwodnionym, z zastosowaniem podkładek i przekładek, ułożonych w pionie jedna nad drugą – zgodnie z wytycznymi producenta.

### Piasek na podsypkę

Na podsypkę należy stosować:

* kruszywo drobne 0/2, 0/4 lub 0/5 wg Normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GF 80, zawartości pyłów f10;
* kruszywo 1/4, 2/5 lub 2/8 wg normy PN-EN 13242 kategorii uziarnienia GC 80-20, zawartości pyłów deklarowana (max. do 10% pyłów).

Grubość podsypki powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową.

### Korytko odpływowe

Korytka rowowe i ściekowe wykonane z prefabrykatów betonowych, beton hydrotechniczny klasy C25/30. Powierzchnia korytek powinna być bez rys, pęknięć i ubytków betonu. Nasiąkliwość zgodnie z PN-B-06250 nie powinna przekraczać 4%.

Dopuszczalne odchyłki wymiarów korytek:

* na długości ± 10 mm,
* na wysokości i szerokości ±3 mm.

### Ziemia urodzajna na zasyp otworów płyt i mieszanka traw na obsiew

Zgodnie z Specyfikacją techniczną nr 6 Humusowanie i obsiew mieszanką traw.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punktach 7.23 ST-O. Sprzęt powinien odpowiadać pod względem typów i ilości wskazaniom zawartym w SST lub projekcie organizacji Robót, zaakceptowanym przez Inżyniera. Wykonawca przystępujący do Robót musi wykazać się możliwością korzystania z następującego sprzętu:

* koparek kołowych i gąsienicowych typu „long”;
* dźwigów samobieżnych o nośności min. 8 Mg;
* walców kołowych gładkich i żebrowanych;
* ubijaków o ręcznym prowadzeniu;
* wibratorów samobieżnych;
* płyt ubijających;
* ładowarki z osprzętem widłowym;
* zagęszczarek wibracyjnych.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Transport materiałów należy wykonywać następująco:

* betonowe elementy prefabrykowane mogą być przewożone na paletach – dowolnymi środkami transportowymi. Elementy w trakcie transportu powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem, jako środki transportu wewnątrzzakładowego mogą służyć koparko – ładowarki z osprzętem widłowym, którymi można dokonać rozładunku z palet. Do rozładunku palet ze środków transportu można wykorzystywać również dźwigi samochodowe. Palety transportowe powinny być spinane taśmami stalowymi lub plastikowymi, zabezpieczającymi elementy betonowe przed uszkodzeniem w czasie transportu. Na jednej palecie zaleca się układać do 10 warstw płyt (zależnie od grubości i kształtu), tak aby masa palety z płytami wynosiła od 1200 kg do 1700 kg. Pożądane jest, aby palety z elementami betonowymi były wysyłane do odbiorcy środkiem transportu samochodowego wyposażonym w dźwig do za- i rozładunku,
* składowanie kruszywa, nie przeznaczonego do bezpośredniego wbudowania po dostarczeniu na budowę, powinno odbywać się na podłożu równym, utwardzonym i dobrze odwodnionym, przy zabezpieczeniu kruszywa przed zanieczyszczeniem i zmieszaniem z innymi materiałami kamiennymi. Kruszywo można przewozić dowolnymi środkami transportowymi w warunkach zabezpieczających je przed rozsypaniem i zanieczyszczeniem,

Powyższe elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu pod warunkiem zabezpieczenia przed uszkodzeniami.

## Wykonanie robót

### Przygotowanie podłoża

Podłoże pod ubezpieczenie z elementów prefabrykowanych powinno być przygotowane zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz wymagań SST dla Robót ziemnych, odpowiednio zagęszczone. Zagęszczenie gruntu podłożu powinno spełniać wymagania, dotyczące minimalnej wartości wskaźnika zagęszczenia Id = 0,65.

Jeżeli badania kontrolne wykażą, że zagęszczenie podłoża nie jest wystarczające, to Wykonawca powinien spulchnić warstwę, doprowadzić grunt do wilgotności optymalnej i powtórnie zagęścić. Jeżeli powtórne zagęszczenie nie spowoduje uzyskania wymaganego wskaźnika zagęszczenia. Wykonawca powinien usunąć warstwę i wbudować nowy materiał, o ile Inżynier nie zezwoli na ponowienie próby prawidłowego zagęszczenia podłoża.

Rzędne wykonanych wykopów i ich spadki powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową. Dopuszczalne odchyłki od projektowanych rzędnych nie powinny przekraczać ± 2 cm. Odchylenia od założonego spadku nie powinny przekraczać 1%. Nierówność powierzchni wykonanego dna lub skarpy rowu (wybrzuszenia i wklęśnięcia) mierzona łatą długości 3 m nie powinna przekraczać 2 cm.

### Układanie płyt i korytek betonowych

Na przygotowanym podłożu należy na jej powierzchni rozłożyć podsypkę piaskową. Grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 5 cm jak określono w PW. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekkimi walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Następnie należy przystąpić do układania elementów betonowych. Zaleca się stosować elementy dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru płyt. Elementy betonowe układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach lub oczepach progów stabilizujących koryto rowu można używać elementów ciętych, na budowie specjalnymi narzędziami tnącymi (przycinarkami, szlifierkami z tarczą itp.).

Ubicie umocnienia należy przeprowadzić za pomocą zagęszczarki wibracyjnej (płytowej) z osłoną z tworzywa sztucznego. Do ubicia nawierzchni nie wolno używać walca. Ubijanie umocnienia należy prowadzić od krawędzi powierzchni w kierunku jej środka i jednocześnie w kierunku poprzecznym elementów. Ewentualne nierówności powierzchniowe mogą być zlikwidowane przez ubijanie w kierunku wzdłużnym elementu.

Po ubiciu umocnienia wszystkie elementy uszkodzone (np. pęknięte) należy wymienić na całe. Umocnienie z płyt należy ubijać dwukrotnie. Ubicie powinno nastąpić przed wypełnieniem otworów i spowodować obniżenie elementów do wymaganej wysokości. Drugie lekkie ubicie ma na celu doprowadzić do uzyskania ostatecznej powierzchni umocnienia. Drugie ubicie następuje bezpośrednio po wypełnieniu otworów w płytach. Ostatni rząd elementów na zakończenie działki roboczej, przy ubijaniu należy zabezpieczyć przed przesunięciem z pomocą np. belki drewnianej umocowanej szpilkami stalowymi w podłożu. Elementy, które pękną podczas ubijania powinny być wymienione na całe. Szerokość spoin pomiędzy elementami betonowymi powinna wynosić od 3 mm do 5 mm. Po wypełnieniu otworów w płytach na skarpach prefabrykaty należy kotwić prętami stalowymi o średnicy 12 mm i długości min. 70 cm wbijanymi w podłoże w ilości min. 2 szt. na każdą płytę.

### Wykonanie ubezpieczeń z płyt ażurowych

Układanie ubezpieczeń z płyt prefabrykowanych na uprzednio przygotowanym podłożu może się odbywać bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania, za pomocą żurawi samochodowych lub samojezdnych. Płyty należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża (uprzednio przygotowanego). Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 8 mm. Ubezpieczenia z płyt powinny być wykonane w układzie: na skarpie - pasowym na mijankę, w dnie - pasowym bez mijanki. Wszelkie wolne przestrzenie wynikające z układania modułowego formatu płyt należy wypełnić mniejszymi odpowiednimi co do wymiaru elementami betonowymi o parametrach technicznych jak płyty ażurowe lub inne elementy betonowe, brukarskie.

### Zasyp otworów w płytach

Otwory wypełnić gruntem urodzajnym i obsiać mieszanką traw, według 6 punktu niniejszej Specyfikacji Technicznej.

### Korytko odpływowe

Układanie korytek odpływowych prefabrykowanych na podsypce piaskowej wykonanej w taki sam sposób jak dla płyt ażurowych, może się odbywać bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania, za pomocą żurawi samochodowych lub samojezdnych. Korytka należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża (uprzednio przygotowanego).

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O.

### Kontrola jakości materiałów

* Kontroli jakości płyt dokonuje Inżynier na podstawie certyfikatów jakości, wystawionych przez producenta.
* Materiały można uznać za zgodne z ST, jeśli przeprowadzona kontrola da wynik dodatni a stwierdzone odchyłki mieszczą się w dopuszczalnych granicach podanych w Dokumentacji Projektowej.
* Kontrolę jakości płyt należy przeprowadzać dla każdej dostawy.

Pozostałe wymagania dla płyt prefabrykowanych żelbetowych powinny odpowiadać wymaganiom zawartym w PN-B-03264.

### Kontrola jakości robót

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu:

* jakości ułożenia płyt, w szczególności geometrii w planie wykonanej powierzchni zgodne z Dokumentacją Projektową;
* braku uszkodzeń mechanicznych.

Wszystkie elementy Robót, które wykazują odstępstwa od postanowień ST powinny zostać rozebrane i ponownie wykonane na koszt Wykonawcy.

## Obmiar robót

Ogólne zasady przeprowadzania obmiarów Robót opisano w punkcie 7.22 ST-O.

Jednostkami obmiaru są:

* metr kwadratowy [m2] – ułożonej nawierzchni z płyt ażurowych / betonowych,
* metr [m] – wykonanie korytka odpływowych betonowych z prefabrykatów.

## Odbiór robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 9.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 9.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze Robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią Robót, a nie wykazanych w Przedmiarze Robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych. Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3.

### Cena jednostki obmiarowej

Cena jednostki obmiarowej obejmuje:

* prace pomiarowe i Roboty przygotowawcze;
* przygotowanie podłoża gruntowego;
* zakup, dostarczenie i składowanie materiałów i innych środków produkcji;
* ułożenie podsypki;
* wykonanie koniecznych docięć płyt betonowych;
* wypełnienie otworów w płytach wraz z obsiewem mieszanką traw;
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w niniejszej Specyfikacji technicznej;
* uporządkowanie miejsca Robót.

## Przepisy związane

* Aprobaty techniczne producentów płyt ażurowych prefabrykowanych.
* Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru - Roboty ubezpieczeniowe, Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994.
* PN – EN 12620 - Kruszywa do betonu.

# ROBOTY BETONOWE I ŻELBETOWE

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót betonowych i żelbetowych.

### Zakres robót objętych SST

W ramach Robót budowlanych przewiduje się wykonanie następujących Robót betonowych i żelbetowych z użyciem betonu hydrotechnicznego:

* gurty na wlotach i wylotach do kanału i zbiornika;
* schody skarpowe;
* przyczółki wlotu i wylotu ze śluzy wałowej;
* płyta pod komorę wlotową;
* fundamenty;
* warstwy podbudowy pod schody skarpowe, płytę żelbetową.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.3.5, 3.3.7, 3.5.1, 3.5.6, 3.5.9, 3.5.15, 3.5.21, 3.5.24;

## Materiały

## Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 7.2 ST-O.

### Deskowanie

Jako podstawowe deskowanie należy stosować metalowe formy kształtowe (szalunki inwentaryzowane) lub płyty elastyczne (np. na powierzchniach łukowych). W sytuacji, gdy nie jest możliwe zastosowanie szalunków inwentaryzowanych dopuszcza się deski i sklejki używane przy deskowaniu oraz pozostałe materiały do budowy szalunków - zgodnie z Warunkami Technicznymi Wykonania i Obioru - Roboty w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu - Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994.

Deskowania i towarzyszące im rusztowania powinny w czasie ich eksploatacji zapewniać sztywność i niezmienność układu oraz bezpieczeństwo konstrukcji. Konstrukcja deskowań powinna zapewniać ich łatwy montaż i demontaż. Zaleca się stosowanie deskowań inwentaryzowanych oraz deskowań przesuwnych lub przestawnych, jeżeli przewiduje się dużą wielokrotność ich użycia. W celu zapewnienia właściwej powierzchni betonu z minimalną ilością porów zaleca się użycie jako poszycie deskowania płyty 3-warstwowe szczotkowane z ulepszoną powierzchnią, szlifowane lub sklejkę fornirową niepowlekaną.

### Zbrojenie

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie stanowi inaczej zbrojenie główne (nośne), rozdzielcze i przeciwskurczowe należy wykonać z żebrowanych prętów zbrojeniowych ze stali A-IIIN (RB 500W), lub ekwiwalentnej. Dla każdej partii stali zbrojeniowej dostarczanej do wbudowania (bezpośrednio na plac budowy lub do zakładu prefabrykacji zbrojenia) Wykonawca przedstawia świadectwa jakości „krajowe oceny techniczne” (atesty) materiału.

### Uszczelnienie dylatacji

**Płyty styropianowe**

Polistyren ekstrudowany XPS, o gęstości min. 29 kg/m3, samogasnący, grubości 20 mm.

**Taśma dylatacyjna**

Taśma ma być wykonana ze stabilizowanego polichlorku winylu (PVC-P) lub polichlorku winylu z dodatkiem kauczuku lub przy spodziewanych dużych ruchach dylatacji, z kauczuku (elastomeru). Materiał powinien zapewnić połączenie elementów konstrukcji w sposób szczelny, elastyczny i trwały, szerokość taśmy określa dokumentacja projektowa.

**Guma pęczniejąca**

Polimerowa guma pęczniejąca zwiększająca objętość w wodzie neutralnej od 300 do 400%.

### Beton i dodatki do betonu

Beton zwykły oraz beton hydrotechniczny, o klasie, współczynniku wodoodporności i mrozoodporności określonej w Dokumentacji Projektowej, powinien być wyprodukowany w zakładzie posiadającym dostateczne dla stałości procesu możliwości produkcyjne, powinien być przetransportowany przy użyciu samochodów-betoniarek i wbudowany w ciągu 1,5 godziny po wyprodukowaniu. Konsystencja betonu: gęstoplastyczna do półciekłej, stosownie do ustaleń w dokumentacji projektowej lub zaakceptowanej technologii podawania mieszanki do szalunków. Dopuszcza się użycie domieszek redukujących ilość wody zarobowej oraz opóźniających wiązanie, które może zmienić wymieniony powyżej czas. W każdym wypadku takie działanie producenta / wykonawcy wymaga uprzedniej akceptacji Inżyniera.

Receptura betonu zwykłego i betonu hydrotechnicznego wraz z wynikami badań dokumentującymi osiąganie projektowanych parametrów, stanowią przedmiot zatwierdzenia Inżyniera.

Beton powinien być każdorazowo określony za pomocą następujących wymagań podstawowych (zgodnie z normą PN-EN 206:2014-04):

* klasa wytrzymałości na ściskanie – beton C30/37 i C25/30;
* klasa ekspozycji XC4, XF4 (XF2 dla C25/30); XA1;
* w/c nie powinna przekraczać 0,45;
* nasiąkliwość betonu max. 5%;
* mrozoodporności – F200;
* wodoszczelności – W8.

Jako betony wyrównawcze lub wypełniające stosować mieszanki betonowe klasy C12/15 i C16/20.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O.

Sprzęt używany przy robotach betonowych, zbrojarskich i ciesielskich:

* wibratory wgłębne i powierzchniowe;
* spawarki i zgrzewarki;
* nożyce, gilotyny, giętarki, szlifierki, wiertarki, młoty udarowe, myjki ciśnieniowe.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O.

Do transportu montowanych elementów budowlanych na poszczególnych stanowiskach pracy:

* dźwigi.

Do transportu mieszanki betonowej:

* betonowozy;
* pompy do betonu;
* kosz z rękawem;
* rynna.

Do transportu zbrojenia i szalunków:

* samochody skrzyniowe;
* dłużyce.

##  Wykonanie robót

### Roboty ciesielskie szalunkowe

Deskowanie elementów licowych powinny być wykonywane z elementów szalunków uniwersalnych (systemowych) umożliwiających uzyskanie estetycznej faktury zewnętrznej. Powierzchnia płyty szalunkowej powinna być pokryta równomierną warstwą środka antyadhezyjnego. Po montażu szalunków i montażu zbrojenia (wytyki) każdorazowo podlegają one kontroli geodezyjnej i sporządzeniem operatu.

### Roboty zbrojarskie

Zbrojenie musi być wykonywane wg Dokumentacji Projektowej, wymagań SST oraz zgodnie z normami PN-B-06251 i PN-EN 1992-1-1:2008. Zasadnicze zbrojenie (nośne, konstrukcyjne) powinno być wykonane w specjalizowanym zakładzie prefabrykacji. Na budowie dopuszcza się jedynie wykonywanie elementów pomocniczych.

Układanie zbrojenia należy wykonywać w uprzednio sprawdzonych i odebranych deskowaniach, zwracając szczególną uwagę na zachowanie właściwych grubości otulenia prętów według Dokumentacji Projektowej. W czasie układania zbrojenia należy zamontować odpowiednia liczbę elementów dystansowych. Niedopuszczalne jest używanie elementów dystansowych z materiałów ulegających korozji lub ją powodujących. Ułożone w deskowaniach zbrojenie powinno mieć zapewnioną odpowiednią sztywność, aby nie uległo deformacjom w czasie układania i zagęszczania mieszanki betonowej.

Łączenie prętów zbrojeniowych należy wykonywać „na zakład”. Łączenie prętów zbrojeniowych przez spawanie / zgrzewanie wymaga każdorazowo zgłoszenia Wykonawcy i akceptacji Inżyniera.

### Przygotowanie mieszanki betonowej

Beton hydrotechniczny, o klasie, współczynniku wodoodporności i mrozoodporności określonej w Dokumentacji Projektowej, powinien być wyprodukowany w zakładzie posiadającym dostateczne dla stałości procesu możliwości produkcyjne i automatycznie dokumentowane dozowanie wszystkich składników mieszanki. Receptura betonu hydrotechnicznego wraz z wynikami badań dokumentującymi osiąganie projektowanych parametrów, stanowią przedmiot zatwierdzenia Inżyniera.

Wymaganą szczelność należy osiągnąć przez odpowiedni dobór składników mieszanki betonowej. Kruszywo powinno być dobrane wg ciągłej krzywej przesiewu, wodoszczelne, jednolicie chemoodporne, czyste bez zanieczyszczeń organicznych oraz pyłami gliny i iłów.

Kruszywo powinno odpowiadać wymogom normy PN-EN 12620+A1:2010 i PN-EN 13043:2004:

* uziarnienie kruszywa do 32 mm;
* marka kruszywa >20;
* zawartość frakcji < 0,250 mm w granicach 4-6%;
* punkt piaskowy pp = 35-37%;
* cement hutniczy, wolnowiążący, o niskim cieple hydratacji i zwiększonej odporności na środowiska agresywne typu CEM IIIA 32,5,
* woda zarobowa powinna odpowiadać wymogom normy PN-EN 1008:2004.

W celu poprawy jakości mieszanki betonowej można zastosować:

* dodatki chemicznych do betonu w celu opóźnienia wiązania, o właściwościach zwiększających wodoszczelność betonu;
* prawidłowe wykonanie mieszanki betonowej.;
* dozowanie składników wyłącznie wagowe. Konsystencja gęstoplastyczna K-2 wg PN-88/B-06250 (norma archiwalna) oraz PN-EN 206+A1:2016-12;
* skład mieszanki betonowej powinien być zgodny z dokumentacją projektową i poddawany kontroli laboratoryjnej;
* badania nasiąkliwości (wodoszczelności) i mrozoodporności należy prowadzić zgodnie z PN-88/B-06250 (norma archiwalna) oraz PN-EN 206+A1:2016-12

### Wykonanie uszczelnienia dylatacji

Uszczelnienia dylatacji należy wykonać w miejscach określonych w Dokumentacji Projektowej zgodnie z instrukcją producenta. Taśmy uszczelniające dylatacje muszą być zamontowane w deskowaniu w sposób stabilny w celu uniemożliwienia przemieszczeń i deformacji w czasie betonowania. Usytuowanie i usztywnienie taśmy w deskowaniu powinno być takie, aby po zabetonowaniu oś fałdy lub pierścienia uszczelniającego taśmy pokrywała się z osią szczeliny dylatacyjnej. Taśmy uszczelniające dylatacje powinny być szczególnie starannie zabetonowane, a beton wokół nich należycie zagęszczany. Niedopuszczalnym jest, aby w rejonie taśm dylatacyjnych wystąpiły jakiekolwiek raki lub kawerny. Wszelkie połączenia taśm dylatacyjnych powinny być wykonywane jako zgrzewane lub spawane przy pomocy specjalnych urządzeń np. zamawianych razem z taśmami u producenta. Połączenia taśm pod kątem powinny być wykonywane w postaci elementów prefabrykowanych, dostarczanych przez producenta taśm. W miejscu wbudowania należy wykonywać tylko połączenia doczołowe taśm przyciętych prostopadle do ich osi. Każde połączenie taśm dylatacyjnych, ich zgrzanie przy pomocy specjalistycznych urządzeń i sposób ich zamocowania w deskowaniu muszą być odebrane przez Inżyniera i odnotowane w Dzienniku Budowy. Niedopuszczalne jest przybijanie taśm uszczelniających dylatacje do deskowania lub jakiekolwiek inne ich dziurawienie. Taśmy, które pozostają odsłonięte przez dłuższy czas przed ich całkowitym zabetonowaniem muszą być zabezpieczone przed nasłonecznieniem i uszkodzeniami mechanicznymi.

### Układanie mieszanki betonowej

Przed rozpoczęciem układania mieszanki betonowej powinna być formalnie stwierdzona i odebrana przez Inżyniera prawidłowość wykonania wszystkich Robót poprzedzających betonowanie, a w szczególności:

* wymiary geometryczne bloku oraz poprawność wykonania deskowań, rusztowań, pomostów;
* zgodność z Dokumentacją Projektową ułożonego zbrojenia oraz jego stateczność;
* prawidłowość ustawienia i zabezpieczenia oraz kompletność elementów stalowych przewidzianych do osadzenia w betonach;
* prawidłowość umieszczenia, połączeń i zamocowania taśm uszczelniających dylatacje i szwy robocze, wykonanie izolacji itp.;
* przygotowanie do betonowania powierzchni posadowienia lub powierzchni przerwy roboczej poprzedniego bloku (fazy) oraz powierzchni bloków przylegających;
* wyznaczenie na deskowaniu wysokości betonowanego bloku;
* gotowość i sprawność sprzętu oraz urządzeń do betonowania, obecność sprzętu rezerwowego.

Deskowanie oraz zbrojenie powinno być bezpośrednio przed betonowaniem oczyszczone ze śmieci, brudu i rdzy. Powierzchnie deskowania powtarzalnego powinno być powleczone środkiem zmniejszającym przyczepność betonu do deskowania lub wykładziną odpowietrzającą i wzmacniającą powierzchnię konstrukcji. Deskowanie drewniane (jednorazowe) należy przed betonowaniem zmoczyć wodą.

Przed przystąpieniem do układania betonu wyrównawczego należy sprawdzić przygotowanie podłoża, ponieważ powinno ono być odwodnione, w miarę równe i ewentualnie zagęszczone. W razie betonowań w wodzie lub pod wodą wymaga uprzedniego zgłoszenia Wykonawcy i akceptacji Inżyniera.

Beton wyrównawczy powinno się wbudowywać (rozkładać) w sposób ciągły z zachowaniem kontroli grubości, a przede wszystkim projektowanych rzędnych powierzchni „chudego” betonu według rozwiązań Dokumentacji Projektowej, a szczególnie w trakcie wyrównywania i zacierania zewnętrznej powierzchni.

### Zagęszczanie mieszanki betonowej

Przy zagęszczaniu mieszanki betonowej należy przestrzegać następujących zasad:

* mieszanka musi być zagęszczona do stanu ścisłego i jednorodnego;
* deskowanie musi być szczelnie wypełnione, a zbrojenie dokładnie otulone;
* sposób zagęszczania należy dobrać w zależności od urabialności mieszanki betonowej wyrażonej konsystencją K;
* stosować do zagęszczania zagęszczanie mieszanki betonowej wibratory o częstotliwości 6000-9000 drgań/min.

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi nie należy przenosić drgań buławy na zbrojenie lub deskowanie. Nie wolno rozprowadzać mieszanki w betonowanym bloku przy pomocy wibratora.

Podczas zagęszczania wibratorami wgłębnymi należy zagłębiać buławę na głębokość 5-8 cm w warstwę poprzednią i przytrzymywać buławę w jednym miejscu w czasie 20-30 s, po czym wyjmować w stanie wibrującym (dla powiązania warstw). Kolejne miejsca zagłębienia buławy powinny być od siebie oddalone o 1,4 R, gdzie R jest promieniem skutecznego działania wibratora. Odległość ta zwykle wynosi 0,35-0,7 m. Belki (łaty) wibracyjne powinny być stosowane do wyrównania powierzchni betonu płyt pomostów i charakteryzować się jednakowymi drganiami na całej długości. Czas zagęszczania wibratorem powierzchniowym lub belką (łatą wibracyjną) w jednym miejscu powinien wynosić od 30 do 60 sekund. Powierzchnie betonowe należy wyrównać i wygładzić packami drewnianymi i usunąć mleczko cementowe.

### Pielęgnacja betonu

Pielęgnacja betonu polega na zabezpieczeniu jego powierzchni przed odparowaniem wody oraz zapewnieniu odpowiedniej wilgotności betonu w czasie jego dojrzewania. Przy temperaturze otoczenia wyższej niż +5° C należy nie później niż po 12 godzinach od zakończenia betonowania rozpocząć pielęgnację wilgotnościową betonu i prowadzić ją co najmniej przez 7 dni (przez polewanie co najmniej 3 razy na dobę).

Bezpośrednio po zakończeniu betonowania zaleca się przykrycie jego powierzchni lekkimi osłonami wodoszczelnymi, zapobiegającymi odparowaniu wody i chroniącymi beton przed deszczem i nasłonecznieniem. Woda stosowana do polewania betonu powinna spełniać wymagania dla wody zarobowej. W czasie dojrzewania betonu elementy konstrukcji należy chronić przed uderzeniami i drganiami. Powierzchnię betonu należy zabezpieczyć przed zbyt szybkim upływem ciepła z betonu poprzez polewanie powierzchni wodą o temperaturze betonu (w celu uniknięcia szoku termicznego i powstania dodatkowych naprężeń) oraz utrzymanie w szalunkach min. 5 dni.

Sposób pielęgnacji i czas utrzymania w szalunkach zależny jest od rodzaju cementu, temperatury powietrza, nasłonecznienia, działania wiatru. Technologia betonowania i pielęgnacji powinna być szczegółowo opracowana przez Wykonawcę, uwzględniając możliwe warunki atmosferyczne (nasłonecznienie, opady atmosferyczne itd.).

### Warunki atmosferyczne przy układaniu mieszanki betonowej i wiązaniu betonu

Betonowanie konstrukcji należy wykonywać wyłącznie w temperaturach nie niższych
niż +5° C zachowując warunki umożliwiające uzyskanie przez beton wytrzymałości co najmniej 15 MPa przed pierwszym zamarznięciem. W wyjątkowych przypadkach dopuszcza się betonowanie w temperaturze do -5° C, jednak wymaga to zgody Inżyniera oraz zapewnienia mieszance betonowej temperatury +20° C w chwili układania i zabezpieczenia uformowanego elementu przed utratą ciepła w czasie co najmniej 7 dni (stosować: namioty, maty, nagrzewnice, agregat do wytwarzania pary). Przed przystąpieniem do betonowania należy przygotować sposób postępowania na wypadek wystąpienia ulewnego deszczu. Konieczne jest przygotowanie odpowiedniej ilości osłon wodoszczelnych dla zabezpieczenia odkrytych powierzchni świeżego betonu.

### Usuwanie deskowania i rusztowania

Rozformowanie konstrukcji, jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, może nastąpić po osiągnięciu przez beton co najmniej 2/3 wytrzymałości projektowanej po 14 dniach. Całkowite rozdeskowanie konstrukcji może nastąpić po potwierdzeniu uzyskania minimalnej wymaganej wytrzymałości betonu określonej na próbkach przechowywanych w warunkach zbliżonych do warunków dojrzewania betonu w konstrukcji. Deskowania i rusztowania powinny pozostawać tym dłużej, im większy jest stosunek obciążenia, które przypada na daną część konstrukcji zaraz po usunięciu większej liczby podpór. Usuwanie podpór rusztowań należy przeprowadzić w takiej kolejności, aby nie wywołać szkodliwych naprężeń w konstrukcji. Gdy średnia temperatura dobowa spada poniżej 0° C, wówczas takich okresów nie należy wliczać do okresu twardnienia betonu.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O.

Inspekcja obejmuje sprawdzenie czy przygotowanie deskowania, zbrojenia i betonu we wszystkich fazach jest zgodne z wymaganiami oraz czy wykonane konstrukcje betonowe i żelbetowe spełniają wymagania odnośnie jakości i zgodności z Dokumentacją Projektowa. Inspekcji podlegają i:

* deskowania;
* zbrojenia (atesty, świadectwa itp.);
* marki stalowe, prowadnice, listwy łączące itp.;
* cement i kruszywa do betonu, woda zarobowa i dodatki do betonu (atesty, świadectwa itp.);
* receptury betonu;
* sposób przygotowania i jakości mieszanki betonowej przed wbudowaniem (konsystencja, gęstość);
* próby do oceny zgodności z Dokumentacją Projektową;
* sposób ułożenia betonu i jego zawibrowania;
* dokładność Robót wykończeniowych;
* pielęgnacja betonu.

### Badania betonu

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych przewidzianych normami PN-S-10040:1999, PN-EN 206-1:2003 i niniejszą ST oraz gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Wykonawca musi posiadać własne laboratorium lub też za zgodą Inżyniera, zleci nadzór laboratoryjny niezależnemu laboratorium. Wykonawca powinien umożliwić udział w badaniach Inżynierowi.

Należy opracować „Plan kontroli" jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W „Planie kontroli" powinny być uwzględnione badania przewidziane normami PN-S-10040:1999, PN-EN 206:2014-04 i niniejszą ST oraz ewentualne inne konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych, a wymagane przez Inżyniera. W celu wykonania badań betonu należy pobierać próbki. Ilość pobranych próbek powinna być określona w „Planie kontroli" jakości betonu, który podlega zatwierdzeniu przez Inżyniera.

Dla określenia wytrzymałości betonu wbudowanego w konstrukcję należy w trakcie betonowania pobierać próbki kontrolne w postaci kostek sześciennych o boku 15 cm w liczbie nie mniejszej niż:

* 1 próbka na 100 zarobów,
* 1 próbka na 50 m3 betonu,
* 3 próbki na dobę,
* 6 próbek na partię betonu.

Próbki pobiera się losowo po jednej, równomiernie w okresie betonowania, a następnie przechowuje się, przygotowuje i bada w okresie 28 dni zgodnie z normą PN-EN 206:2014-04. Jeżeli próbki pobrane i badane jak wyżej wykażą wytrzymałość niższą od przewidzianej dla danej klasy betonu, należy przeprowadzić badania próbek wyciętych z konstrukcji. Jeżeli wyniki tych badań będą pozytywne, to beton należy uznać za odpowiadający wymaganej klasie betonu. W przypadku niespełnienia warunków wytrzymałości betonu na ściskanie po 28 dniach dojrzewania, dopuszcza się w uzasadnionych przypadkach, za zgodą Inżyniera, spełnienie tego warunku w okresie późniejszym, lecz nie dłuższym niż 90 dni.

Dopuszcza się pobieranie dodatkowych próbek i badanie wytrzymałości betonu na ściskanie w okresie krótszym niż od 28 dni.

Dla określenia nasiąkliwości betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników betonu, sposobu układania i zagęszczania po 3 próbki o kształcie regularnym lub po 5 próbek o kształcie nieregularnym, zgodnie z normą PN-EN 206:2014-04. Próbki trzeba przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni godnie z normą PN-EN 206:2014-04. Nasiąkliwość zaleca się również badać na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Dla określenia mrozoodporności betonu należy pobrać przy stanowisku betonowania co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 12 próbek regularnych o minimalnym wymiarze boku lub średnicy próbki 100 mm. Próbki należy przechowywać w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 90 dni zgodnie z normą PN-EN 206:2014-04.

Zaleca się badać mrozoodporność na próbkach wyciętych z konstrukcji. Przy stosowaniu metody przyspieszonej wg normy PN-EN 206:2014-04 liczba próbek reprezentujących daną partię betonu może być zmniejszona do 6, a badanie należy przeprowadzić w okresie 28 dni.

Wymagany stopień wodoszczelności sprawdza się, pobierając co najmniej jeden raz w okresie betonowania obiektu oraz każdorazowo przy zmianie składników i sposobu wykonywania betonu po 6 próbek regularnych o grubości nie większej niż 160 mm i minimalnym wymiarze boku lub średnicy 100 mm. Próbki przechowywać należy w warunkach laboratoryjnych i badać w okresie 28 dni wg normy PN-EN 206:2014-04. Dopuszcza się badanie wodoszczelności na próbkach wyciętych z konstrukcji.

Na Wykonawcy spoczywa obowiązek zapewnienia wykonania badań laboratoryjnych (przez własne laboratoria lub inne uprawnione) przewidzianych normą PN-EN 206:2014-04, a także gromadzenie, przechowywanie i okazywanie Inżynierowi wszystkich wyników badań dotyczących jakości betonu i stosowanych materiałów.

Jeżeli beton poddany jest specjalnym zabiegom technologicznym, należy opracować plan kontroli jakości betonu dostosowany do wymagań technologii produkcji. W planie kontroli powinny być uwzględnione badania przewidziane aktualną normą i niniejszą ST oraz ewentualnie inne, konieczne do potwierdzenia prawidłowości zastosowanych zabiegów technologicznych.

Badania powinny obejmować:

* badanie składników betonu,
* badanie mieszanki betonowej,
* badanie betonu.

Zakres i sposób wykonania badań wg PN-EN 206:2014-04.

* **Inspekcja Robót zbrojarskich**

Zbrojenie powinno być skontrolowane i odebrane przed zabetonowaniem konstrukcji. Sprawdzeniu podlegają:

* zgodność wykonania zbrojenia z Dokumentacją Projektową i SST;
* średnice i rozstaw użytych prętów zbrojenia i strzemion;
* ułożenie w szalunku – w pionie i w poziomie, zgodnie z projektowanym nachyleniem;
* grubość otuliny prętów, w tym obecność, liczba oraz rodzaj zastosowanych elementów dystansowych, wiązanie zbrojenia (powinno gwarantować sztywność oraz stabilność w czasie betonowania i zagęszczenia);
* długość zakotwień prętów łączonych na zakład (lub skręcanych) oraz rozmieszczenie zakładów prętów;
* czystość powierzchni prętów.

**Kontrola i badanie w trakcie Robót i odbioru** Robót polega na sprawdzeniu:

* szalunków,
* zbrojenia,
* cementu i kruszyw do betonu,
* receptury betonu,
* sposobu przygotowania i jakości mieszanki betonowej przed wbudowaniem,
* sposobu ułożenia betonu i jego zawibrowania,
* dokładności prac wykończeniowych,
* pielęgnacji betonu.

W czasie kontroli szczególna uwaga będzie zwracana na sprawdzenie zgodności prowadzenia Robót z projektem organizacji Robót i przepisami BIOZ.

## Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O.

Jednostkami obmiarowymi Robót związanych z konstrukcjami betonowymi i żelbetowymi są:

* beton: wg objętości wbudowanego betonu [m3].

## Odbiór robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych. Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.2.1 ST-O. Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, dotyczących zbrojenia i betonowania konstrukcji w jednostkach określonych w Przedmiarze.

## Przepisy związane

* PN-EN 1992-1-1:2008 Eurokod 2. Projektowanie konstrukcji z betonu. Część 1-1: Reguły ogólne i reguły dla budynków.
* PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność
* PN-B-06265:2018-10 Krajowe uzupełnienie normy PN-EN 206+A1:2016-12
* PN-ISO 6935-1:1998 Stal do zbrojenia betonu –Pręty gładkie
* PN-ISO 6935-2:1998 Stal do zbrojenia betonu – Pręty żebrowane
* PN-ISO 6935-2/Ak:1998 Stal do zbrojenia betonu - Pręty żebrowane - Dodatkowe wymagania stosowane w kraju.
* BN-62/6738-07 Beton hydrotechniczny. Wymagania techniczne.
* PN-EN 12620+A1:2010 Kruszywa do betonu.
* PN-82/H-93215 Walcówka i pręty stalowe do zbrojenia betonu.
* PN-H-93011:1996 Stal konstrukcyjna. Kęsy i pręty kwadratowe walcowane na gorąco na butle do gazów technicznych i ciśnieniowe zbiorniki stałe.
* PN-88/B-06250 Beton zwykły (norma archiwalna).
* PN-EN 206+A1:2016-12 Beton. Wymagania, właściwości, produkcja i zgodność.
* PN-EN 206:2014-04 Beton. Wymagania właściwości produkcja i zgodności
* Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu - Ministerstwo Ochrony Środowiska, Zasobów naturalnych i Leśnictwa, Warszawa 1994.

# KONSTRUKCJE I ELEMENTY STALOWE

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem konstrukcji i elementów stalowych oraz z zabezpieczeniem antykorozyjnym konstrukcji stalowych i elementów wyposażenia technologicznego.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem konstrukcji stalowych oraz montażem elementów stalowych w betonach ujętych w Dokumentacji Projektowej.

Zakres Robót objętych SST:

* zakup i montaż barier i balustrad;
* króciec tłoczny DN800 wraz z króćcami przyłączeniowymi DN300;
* kraty stalowe.

Wykonywanie zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych i wyposażenia technologicznego budowli:

* króćca tłocznego DN800 wraz z króćcami przyłączeniowymi DN300;
* krat stalowych.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

3.5.4, 3.5.16, 3.5.23, 3.5.24;

## Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 7.22 ST-O. Konstrukcje stalowe zostaną wykonane zgodnie z PN-EN 1993-1.

### Wyroby walcowane - kształtowniki

Produkowane wg norm szczegółowych wymienionych w katalogu hutniczym - Wyroby walcowane - kształtowniki ze stali B500SP:

1. dwuteowniki –powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10024:1998, PN-EN 10365:2017-03, PN-EN 10365:2017-03;
2. ceowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-/H-93451:2007, PN-EN 10365:2017-03, PN-EN10279:2003;
3. kształtowniki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10056-1:2017-03, PN-EN10056-2:1998, PN10056-2:1998/Ap1:2003;
4. rury powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10210-1:2007, PN-EN10210-2:2007.

Kształtowniki stosowane do wykonania konstrukcji stalowych muszą odpowiadać następującym wymaganiom:

* mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru;
* mieć trwałe ocechowanie;
* mieć wybite znaki cechowe.

### Wyroby walcowane – blachy

Wymagania:

* blachy uniwersalne powinny odpowiadać wymaganiom aktualną normą min norm PN-EN 10029:2011.

Blachy stalowe do wykonania elementów stalowych powinny ponadto odpowiadać następującym wymaganiom:

* mieć atesty hutnicze i zaświadczenia odbioru;
* mieć trwałe ocechowanie;
* mieć wybite znaki cechowe.

### Wyroby zimnogięte – kształtowniki

* kształtowniki zamknięte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10219-1:2007 oraz PN-EN 10219-2:2007;
* kształtowniki otwarte powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN 10162:2005, PN-73/H-93450.01.

### Inne materiały

Zgodne z Dokumentacją Projektową, Projektem Budowlanym i Projektem Wykonawczym.

### Łączniki

1. Śruby i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2011, PN-61/M-83331, PN-91/M-82341, PN-83/M-82343,
2. nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-83/M-82171,
3. podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-ISO 10673:2009, PN – 77/M-82008, PN-79/M-82952, PN0-88/M-82954.

### Materiały spawalnicze

1. Materiały do spawania konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 544:2018-02, a ponadto:
2. elektrody powinny odpowiadać wymaganiom norm,
3. drut spawalniczy powinien odpowiadać wymaganiom normy PN-EN ISO 21952:2012,
4. topniki do spawania elektrycznego powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 14174:2012,
5. materiały spawalnicze do stali odpornej na korozję powinny mieć odporność na korozję taką samą jak stal części łączonych, chyba że w projekcie podano inaczej.

### Materiały do zabezpieczeń antykorozyjnych

Wszystkie użyte materiały malarskie muszą, spełniać przynajmniej wymienione w niniejszej Specyfikacji wymagania i normy w zakresie jakości i własności.

Wymagana trwałość zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji stalowych – 15 lat.

**Dopuszczenie do stosowania**

Do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych należy stosować wyroby posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

* + - 1. dokonał oceny zgodności z wymaganiami dokumentu odniesienia wg określonego systemu oceny zgodności;
			2. wydał deklarację zgodności z dokumentami odniesienia, takimi jak Polskie Normy lub aprobaty techniczne;
			3. oznakował wyroby znakiem CE lub
			4. wydał oświadczenie, że zapewniono zgodność wyrobu dopuszczonego do jednostkowego zastosowania w obiekcie budowlanym z indywidualną dokumentacją projektową uzgodnioną z autorem projektu budowlanego.

**Własności materiałów malarskich**

Materiały malarskie poszczególnych grup podanych w tabeli zestawów malarskich, powinny posiadać własności nie gorsze niż materiały podane w poniższej tabeli (równoważne).

**Tabela 2 Cechy powłok malarskich**

| L.p. | Rodzaj | Przykładowy produkt | Cechy |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. | Farba epoksydowado gruntowania do czasowejochrony | „Epiweld czerwony”7429-014-XX0 | powłoka elastyczna i odporna mechanicznie; nie wpływa na jakość spoin; do doszczelniania natryskiwanych powłok cynkowych. |
| 2. | Farba epoksydowa do gruntowania do czasowej ochrony wysokocynowa | „EpiweldWysokocynkowy”7423-026-950 | wytrzymała mechanicznie; nie wpływa na jakość spoin; |
| 3. | Farba epoksydowa do gruntowania | „Epirustix”7421-060-XX0 | tiksotropowa, z półpołyskiem, do samodzielnego zabezpieczania konstrukcji w warunkach atmosferycznych |
| 4. | Farba epoksydowa do gruntowania uniwersalna | „Epirust”7429-060-XX0 | do gruntowania konstrukcji w atmosferze morskiej |
| 5. | Farba epoksydowa do gruntowania grubo powłokowa | „Epinox 77” 7423-077-XX0 | twarda, z półpołyskiem, do gruntowania konstrukcji narażonych na działanie czynników mechanicznych |
| 6. | Farba epoksydowa nawierzchniowa | „Epinox 54” 7459-564-XX0 | twarda i elastyczna; odporna na działanie wody, roztworów soli, olejów i rozcieńczonych kwasów; do ostatecznego malowania |
| 7. | Emalia poliuretanowa nawierzchniowa | „Emapur”7669-094-XX0 | dekoracyjna, odporna na działanie czynników mechanicznych, atmosferycznych i wody morskiej oraz na działanie promieni słonecznych |
| 8. | Farba epoksydowo bitumiczna modyfikowana | „Epicoal 92” 7429-092-XX0 | tiksotropowa, wytrzymała mechanicznie; do samodzielnego zabezpieczania konstrukcji zanurzonych w wodzie |
| 9. | Farba przeciwporostowa | „VSE”7753-070-XX0 | tiksotropowa, bezcynowa, ekologiczna wg Konwencji Helsińskiej; odporna na działanie wody morskiej |
| 10. | Emalia poliuretanowa nawierzchniowa | „Emapur”7669-094-XX0 |  |
| 11. | Preparat antykorozyjny na bazie cementu | Ferrogrund | sproszkowany, mieszany z wodą, chroni przed korozją, nadaje się do nanoszenia na wilgotnych podłożach |

* Rozpuszczalniki, utwardzacze i inne materiały malarskie należy stosować ściśle wg wytycznych producentów farb. Dobór kolorów warstw wierzchnich należy uzgodnić z Inżynierem.

**Świadectwa inspekcji producenta**

* Wykonanie i odbiór materiałów malarskich muszą, być zgodne z zaleceniami i normami przedmiotowymi producenta. Każda partia materiału musi posiadać świadectwo Kontroli Jakości.

### Wymiary

Wymiary i cechy wytrzymałościowe poszczególnych materiałów powinny spełniać wymaganie dokumentacji projektowej. Wytrzymałość obliczeniową stali przyjęto wg:

* PN-EN 1993-1 Eurokod 3: Projektowanie konstrukcji stalowych.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O.

Do wykonania zabezpieczeń antykorozyjnych niezbędne będą sprężarka i agregat malarski.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Konstrukcje i elementy stalowe transportować należy odpowiednio dobranymi samochodami. Konstrukcje i elementy winny być na czas transportu odpowiednio zabezpieczone przed przemieszczaniem się i spadaniem. Materiały dla zabezpieczeń antykorozyjnych konstrukcji przewozić samochodami dostawczymi.

##  Wykonanie robót

### Wymagania ogólne dla konstrukcji stalowych

Konstrukcje stalowe powinny być wykonywane w wytwórni posiadającej stosowne uprawnienia i możliwości produkcyjne i gwarantującej wymagana jakość wykonania zgodnie z PN-B-06200:2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Nie jest dopuszczalne wykonywanie konstrukcji stalowych na Terenie budowy lub poza wytwórnią.

### Wymagania podstawowe

Wykonawca przedstawi Inżynierowi harmonogram robót, a także uzgodni warunki wykonania elementów stalowych i żeliwnych, z kontrolą jakości robót włącznie. Warunki techniczne wykonania mechanizmów wyposażenia technologicznego wg SST oraz wg zatwierdzonej dokumentacji wykonawczej.

### Przygotowanie elementów w wytwórni

Przygotowane według dokumentacji projektowej elementy konstrukcji przed transportem na plac budowy podlegają odbiorowi sprawdzającemu jakość materiałów i połączeń oraz wymiary konstrukcji.

### Spawanie

Wszystkie roboty spawalnicze należy prowadzić zgodnie z PN-EN 1993-1-8:2006 Projektowanie konstrukcji stalowych.

### Przechowywanie

Konstrukcje na terenie budowy należy układać na podkładkach drewnianych izolujących ją od bezpośredniego kontaktu z ziemią i wodą. Konstrukcje należy układać w taki sposób, aby uniemożliwić gromadzenie się wewnątrz niej wód opadowych, śniegu oraz zapewnić jej stateczność i zabezpieczyć przed odkształceniem.

### Montaż konstrukcji na budowie

Montaż konstrukcji na budowie obejmuje:

1. geodezyjne określenie lokalizacji;
2. przygotowanie podłoża (posadowienia, zamocowania);
3. dostarczenie elementów z wytwórni na miejsce montażu;
4. połączenie (scalenie) elementów montażowych, aż do uzyskania fragmentu konstrukcji podlegającej czynnościom pośrednim kontroli i odbioru;
5. zabezpieczenie antykorozyjne spoin i innych miejsc niezabezpieczonych w wytwórni;
6. montaż elementów zgodnie z dokumentacją projektową.

Montaż powinien być zgodny z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu oraz osiągnięcie projektowanej nośności i sztywności po ukończeniu montażu. Balustrady i poręcze powinny posiadać jednakowy wygląd na całym obiekcie (pochodzić od jednego wytwórcy). Sposób mocowania do betonu – systemowy, np. za pomocą kotew wklejanych.

### Przygotowanie powierzchni stali

Stopnie czystości przygotowania powierzchni stali powinny być zgodne z wymaganiem producenta powłok antykorozyjnych, zabezpieczenie elementu po oczyszczeniu powinno być przeprowadzone w czasie nieprzekraczalnym 6 godzin i zgodnie z Kartą Technologiczną aplikowanego wyrobu, elementy konstrukcji należy oczyszczać i zabezpieczać w następujących etapach produkcyjnych:

* przed pocięciem blach i profili lub na surowych odkuwkach i odlewach,
* po wykonaniu części (np. po wycięciu elementów z blach i profili, ich wygięciu, wytłoczeniu i wycięciu otworów),
* po wykonaniu spawania elementów lub zmontowaniu w zakładzie wykonującym konstrukcję,
* po częściowym lub całkowitym zmontowaniu konstrukcji lub urządzenia na miejscu jego eksploatacji.
* Sposób i jakość oczyszczenia są uzależnione od żądanej trwałości zabezpieczenia i rodzaju stosowanej powłoki malarskiej. W przypadku zastosowania każdego zestawu przy czyszczeniu należy stosować się przede wszystkim do wytycznych podanych przez producenta.

### Stosowanie powłok metalizacyjnych

Podczas wykonywania i odbioru powłok metalizacyjnych należy stosować się ściśle do norm PN-H-04684 i PN-EN 22063.

Miejsc przewidzianych do spawania nie należy pokrywać powłoką metalizacyjną w odległości 50 mm od spoiny. Po operacjach spawania należy te miejsca oczyścić i pometalizować, a w przypadku braku możliwości czyszczenia strumieniowego oczyścić ręcznie do stopnia St3 i zabezpieczyć powłoką malarską epoksydową wysokocynową o grubości co najmniej 200 μm tolerującą ten stopień czystości.

### Zabezpieczenie stali w betonach

Elementy stalowe przecinające powierzchnię betonu na styku z powietrzem lub wodą należy zabezpieczyć na szerokości ok. 5 cm od tego przecięcia w głąb betonu preparatem systemu antykorozyjnego dla konstrukcji stalowych z pominięciem warstw nawierzchniowych.

### Zabezpieczenie elementów cynkowanych ogniowo

Wszystkie elementy cynkowane ogniowo lub galwanicznie należy przed malowaniem pokryć jedną powłoką o grubości 40 μm farby epoksydowej do gruntowania.

### Technologia prac malarskich

Malowanie należy wykonywać w używając odpowiednich technik zgodnie z zaleceniami producenta. Prace malarskie należy przeprowadzić przy wilgotności powietrza i temperaturze podanych w instrukcjach fabrycznych farb. W przypadku braku danych należy malować przy wilgotności względnej powietrza nie większej niż 90% i przy temperaturze powietrza minimum +5°C i maksimum +40°C. Powłoki z farb epoksydowych nie mogą być nakładane przy temperaturze poniżej +10°C chyba, że dane producenta dopuszczają aplikację w innych temperaturach. Niedopuszczalne jest przeprowadzenie prac malarskich na wolnym powietrzu, we wczesnych godzinach rannych i późnych popołudniowych, tj. orientacyjnie po dwóch godzinach po wschodzie słońca i po dwóch godzinach do zachodu słońca, w czasie deszczu, mgły, śniegu, gradu i silnego wiatru. Temperatura malowanego podłoża powinna być wyższa, co najmniej o 3°C od temperatury punktu rosy. Prace malarskie na wolnym powietrzu najlepiej przeprowadzać w okresie maj - wrzesień. Silne przewiewy podczas prac malarskich prowadzonych w pomieszczeniach są niedopuszczalne.

### Malowanie nowych konstrukcji

Powierzchnie przeznaczone do malowania gruntującego należy pomalować najpóźniej w 6 h po zakończeniu procesu czyszczenia. Jeśli gruntowanie przeprowadza się po upływie 6 h, to należy sprawdzić stan powierzchni i w przypadku stwierdzenia nalotu korozyjnego lub zabrudzenia należy powierzchnię powtórnie oczyścić. Malowanie farbami gruntującymi najlepiej jest wykonać natryskiem bezpowietrznym lub pędzlem, wcierając farbę mocno w podłoże. Konstrukcje przewidziane do spawania na miejscu montażu należy zagruntować pozostawiając pasek szerokości ok. 5 cm z każdej strony przewidzianego szwu spawalniczego. Zaleca się stosowanie gruntu spawalniczego do czasowej ochrony.

* Szczególną uwagę należy zwrócić na staranne zagruntowanie:
* główek nitów, nakrętek i śrub;
* miejsc zespawanych po uprzednim oczyszczeniu szwu spawalniczego;
* naroży i krawędzi;
* szczelin i załamań konstrukcji.

W wymienionych miejscach należy nakładać podwójną ilość materiału w stosunku do ilości podanych dla powierzchni gładkich, tzn. dodatkowo pokrywać drugą warstwą materiału malarskiego po wyschnięciu pierwszej warstwy gruntu. W przypadku stosowania natrysku bezpowietrznego należy zwrócić uwagę, aby wszystkie miejsca były równomiernie pokryte powłoką, bez zacieków i przerw pomiędzy poszczególnymi pasmami. Elementy mogą być składowane po dopiero wyschnięciu powłoki.

### Malowanie nawierzchniowe (w wytwórni)

Malowanie nawierzchniowe może być przeprowadzone po zupełnym wyschnięciu farb gruntujących, przestrzegając wymaganych czasów schnięcia podanych przez producenta i nie później niż to przewidują wymagania dla poszczególnych wyrobów. W przypadku dłuższego czasu składowania zagruntowane elementy należy poddać dokładnym oględzinom. Miejsca uszkodzone należy poprawić. Malowanie nawierzchniowe należy przeprowadzić nakładając wymaganą liczbę warstw.

### Malowanie nawierzchniowe (na placu budowy)

Po dostarczeniu elementów na plac budowy należy przeprowadzić dokładna kontrolę ich stanu i czystości. Dopuszczalne są jedynie nieznaczne przerdzewienia krawędzi, naroży itp. Istnienie większej ilości zniszczeń wskazuje na złe warunki składowania i transportu, co powinno być stwierdzone w protokole. W przypadku istnienia niewielkich zniszczeń należy je oczyścić za pomocą szlifierek, szczotek stalowych i odkurzyć. Po oczyszczeniu bezzwłocznie zabezpieczyć takimi samymi farbami, jakich użyto w wytwórni. W przypadku zniszczeń pokrycia malarskiego wskazujących na konieczność całkowitej renowacji należy określić stopień zniszczenia a następnie odnowić powłokę.

Niedopuszczalne są następujące wady pokrycia:

1. pęcherze;
2. odstawanie powłoki;
3. powłoka nie wysuszona, wykazująca przylep;
4. miejsca nie pokryte;
5. liczne zacieki lub zmarszczenia;
6. liczne wtrącenia ciał obcych w powłoce.

Po montażu na budowie należy wymalować miejsca spawane.

### Zestawy malarskie

Do ochrony poszczególnych rodzajów konstrukcji i mechanizmów należy przestrzegać stosowania poniższych zestawów powłok ochronnych.

**Tabela 3 Zestawy powłok ochronnych dla poszczególnych rodzajów konstrukcji i mechanizmów**

| **Nr zestawu** | **Elementy****Zabezpieczane** | **Stopień****Czystości** | **Zestaw malarski** | **Liczba warstw** | **Grubość jednej warstwy****[μm]** | **Grubość pokrycia****[μm]** | **Miejsce****Nakładania****Powłoki** | **Sposób****Nakładania** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 11 | Poręcze, pomosty,balustrady, schody, drabinki | St3(Sa21/2) | Farba epoksydowa do gruntowania | 11 | 100 | 100 | W wytwórni urządzeń | Pędzel lub natrysk bezpowietrzny |
| Emalia poliuretanowa nawierzchniowa | 22 | 50 | 100 | Na budowie | Pędzel lub natrysk bezpowietrzny |
| 22 | Obudowy betonów | St 3(Sa 21/2) | Farba epoksydowa do gruntowania | 22 | 100 | 200 | W wytwórni urządzeń | Pędzel lub natrysk bezpowietrzny |
| Emalia poliuretanowa nawierzchniowa | 22 | 50 | 100 | Na budowie | Pędzel lub natrysk bezpowietrzny |
| 33 | Napędy hydrauliczne, armatura powierzchnie zewnętrzne | St 3(Sa 21/2) | Farba epoksydowa do gruntowania uniwersalna | 11 | 40 | 40 | W wytwórni urządzeń | Pędzel lub natrysk bezpowietrzny |
| Farba epoksydowa nawierzchniowa | 22 | 50 | 100 | Na budowie | Pędzel lub natrysk bezpowietrzny |

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Jeśli Dokumentacja Projektowa nie przewiduje inaczej, tolerancje wykonania kolejnych etapów robót powinny być zgodne z wymienionymi normami, ale nie więcej niż ±2 mm.

### Kontrola robót

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonywania z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami SST. Kontrolę należy przeprowadzić w sposobie i zakresie zgodnym z PN-EN 12063. Dopuszczalne odchyłki wykonania ścianki należy przyjmować zgodnie z PN-EN 12063

### Wymiary

Kontroli podlegają co do zgodności z Dokumentacją Projektową:

1. wymiary elementów konstrukcji oraz wymiary sumaryczne elementów po scaleniu;
2. rzędne posadowienia i zamocowania konstrukcji;
3. lokalizacja konstrukcji po montażu (np. rzędne, zgodność z osiami);

Kontrola montażu w betonie elementów stalowych i żeliwnych:

Kontrolę osadzenia elementów montowanych w betonie pierwotnym i osadzanych z użyciem betonów wtórnych należy przeprowadzić zarówno przed wylaniem mieszanki betonowej jak i po rozebraniu deskowania.

Przed wylaniem mieszanki betonowej należy sprawdzić:

* zgodność lokalizacji montowanych elementów z Dokumentacją Projektową sposób mocowania elementów,
* czy wszystkie elementy, dla których w Dokumentacji Projektowej narzucono zabezpieczenie dodatkowym materiałem antykorozyjnym są nim pomalowane.

Po rozebraniu deskowania należy sprawdzić:

* czy elementy trwale i ściśle przylegają do betonu,
* czy nie nastąpiło ich przesunięcie pod wpływem podawania mieszanki betonowej i procesu wiązania.

Kontrolę osadzenia wpustów i włazów żeliwnych należy przeprowadzić zarówno przed wylaniem mieszanki betonowej jak i po rozebraniu konstrukcji wsporczej.

Przed wylaniem mieszanki betonowej należy sprawdzić czy osadzone elementy mocowane są w miejscach zgodnych z Dokumentacją Projektową.

Po rozebraniu deskowania należy sprawdzić:

* czy elementy trwale i ściśle przylegają do betonu,
* czy nie nastąpiło ich przesunięcie pod wpływem podawania mieszanki betonowej i procesu wiązania.

### Połączenia spawane

Wszystkie spoiny czołowe i pachwinowe należy poddać oględzinom zgodnie z normami: PN-75/M-69703 Spawalnictwo. Wady złączy spawanych. Nazwy i określenia.

Badanie (wskazanych w Dokumentacji Projektowej lub przez Inżyniera) spoin należy wykonywać defektoskopami radiograficznymi metodą izotopową.

### Łączniki

Kontroli podlegają:

1. zgodność materiałów (atest) i parametrów łączników (kotwy, śruby, nakrętki) z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera,
2. zgodność rozmieszczenia łączników z Dokumentacja Projektową,
3. zgodność stosowanego iniektu (w przypadku kotew) z Dokumentacją Projektową i zaleceniami Inżyniera,
4. prawidłowość zamocowania łączników (a także wykonywania Robót, w przypadku Robót zanikających),
5. minimalny okres od czasu zainiektowania (wklejania) kotwy do momentu jej obciążenia.

### Ocena jakości przygotowania powierzchni

Ocenę przygotowania powierzchni należy przeprowadzić wg PN-ISO 8501-1.

### Kontrola pokryć malarskich

Kontrolę pokryć malarskich przeprowadza się:

1. po oczyszczeniu elementów podlegających malowaniu,
2. po zagruntowaniu (wzgl. zagruntowaniu i pomalowaniu nawierzchniowym) elementów konstrukcyjnych, lecz przed przewiezieniem na plac budowy,
3. po wykonaniu poprawek powłoki na Terenie budowy,
4. po nałożeniu wszystkich warstw nawierzchniowych powłoki.

Powierzchnia elementów po oczyszczeniu powinna odpowiadać założonym klasom oczyszczenia. W czasie trwania prac malarskich należy kontrolować przestrzegania warunków prowadzenia prac malarskich oraz przepisów BHP. Sprawdzeniu podlega nałożenie każdej warstwy gruntowej i nawierzchniowej. Dla ułatwienia kontroli należy każdą warstwę wymalować w innym kolorze.

Pokrycie malarskie powinno po jego całkowitym wyschnięciu na gotowym obiekcie odpowiadać następującym wymaganiom:

1. grubość powinna odpowiadać zaleceniom (patrz tabela),
2. pomiar grubości pokrycia malarskiego należy wykonać co najmniej w trzech punktach na każdym [m2] malowanej konstrukcji za pomocą przyrządów zapewniających dokładność ±10%;
3. czas sezonowania (aklimatyzacji) pokrycia powinien wynosić 14 dni. Dopiero po tym okresie czasu mogą być konstrukcje oddane do eksploatacji.

## Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.5 ST-O.

Jednostkami obmiarowymi elementów stalowych są:

* komplety [kpl.] dla krat, króćca i konstrukcji wsporczej pod króciec;
* metry [m] dla barierek,
* cena wykonania konstrukcji i elementów stalowych obejmuje wyczyszczenie i przygotowanie powierzchni zabezpieczanej powłoką antykorozyjną, odtłuszczanie, nanoszenie powłok podkładowych i docelowych powłok antykorozyjnych, badanie grubości powłoki.

## Odbiór robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Gotowość do odbioru zgłasza Wykonawca wpisem do Dziennika budowy. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.3.5 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

Ceny jednostkowe obejmują wykonanie wszelkich Robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, dotyczących wykonania elementów stalowych w jednostkach wskazanych w Przedmiarze robót.

## Przepisy związane

* PN-B-06200: 2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe,
* PN-B-03203:2000 Konstrukcje stalowe. Zamknięcia hydrotechniczne. Projektowanie i wykonanie,
* PN-90/B-03200 Konstrukcje stalowe. Obliczenia statyczne i projektowanie,
* PN-EN 1993-1-3:2008 Projektowanie konstrukcji stalowych. Część 1-3. Reguły ogólne – Reguły uzupełniające dla konstrukcji z kształtowników i blach profilowanych na zimno.
* PN-EN 1993-1 Eurokod 3 Konstrukcje stalowe - Część 1.
* PN-ISO 8501-1 Przygotowanie podłoży stalowych przed nakładaniem farb i podobnych produktów. Wzrokowa ocena czystości powierzchni. Stopnie skorodowania, stopnie czystości i stopnie przygotowania niezabezpieczonych podłoży stalowych oraz podłoży stalowych po całkowitym usunięciu wcześniej nałożonych powłok,
* PN-H-04684 Ochrona przed korozją. Nakładanie powłok metalizacyjnych z cynku, aluminium i ich stopów na konstrukcje stalowe i wyroby ze stopów żelaza,
* PN-EN 22063 Powłoki metalowe i inne nieorganiczne. Natryskiwanie cieplne,
* PN EN ESO 12944 -1÷8 Farby i lakiery. Ochrona przed korozją konstrukcji stalowych za pomocą ochronnych systemów malarskich.

# GRODZA TYMCZASOWA – ŚCIANKA SZCZELNA, BIG-BAG

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i rozbiórką / demontażem grodzy tymczasowej w formie stalowej ścianki szczelnej, tj. pogrążaniem stalowych ścianek szczelnych wraz z wykonaniem rozpór i konstrukcji usztywniającej ścianki (kleszczy), oraz z wykonaniem i rozbiórką / demontażem grodzy tymczasowej typu Big-Bag.

### Zakresy robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą:

* wykonania prac przygotowawczych dla potrzeb pogrążenia ścianek szczelnych;
* pogrążenia w podłożu gruntowym pojedynczych lub par brusów dla uzyskania tymczasowych zabezpieczeń;
* zagłębienia w gruncie grodzic, np. dla uzyskania elementów kotwiących względnie elementów konstrukcyjnych innych obiektów;
* wyrwania pojedynczych lub par brusów ze ścianek szczelnych wbitych w podłoże gruntowe, a także grodzic wraz z pełnym pozyskaniem materiałów;
* wykonania tymczasowych zabezpieczeń w postaci Big-Bag.

Wydobycie grodzic z przeciętych ścianek szczelnych w trakcie likwidacji gródz stalowych może być dokonywane przy użyciu lekkiego sprzętu do wyrywania brusów. Wymaga to jednak odpowiednich doświadczeń realizacyjnych zespołu zatrudnionego do tych prac.

## Materiały

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.5.18, 3.5.19, 3.5.20 ;

###  Ogólne wymagania

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 7.22 ST-O.

###  Grodzice stalowe

Do wykonania ścianki szczelnej należy zastosować stalowe grodzice walcowane na gorąco o profilu i parametrach statyczno-wytrzymałościowych przewidzianych Dokumentacją Projektową.

### Kleszcze

Do zapewnienia większej współpracy pomiędzy poszczególnymi elementami ścianki stalowej, a także dla zachowania prostolinijności elementu budowli należy zastosować stalowe kleszcze.

### Worki typu Big-Bag

* Materiał: tkanina polipropylenowa;
* Gramatura tkaniny 190 g/cm2;
* Wymiary 90 x 90 x 90 cm;
* Ładowność 1000 kg.

### Kruszywo do napełnienia worków

* Piasek kopany 0-4 mm.

### Folia do uszczelnienia worków

* Folia budowlana PE lub PCV grubości 0,5 mm.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Przy wykonaniu Robót stosować sprzęt odpowiedni do wykonywanych Robót, w pełni sprawny zapewniający bezpieczeństwo wykonania Robót, np.:

* dźwigi;
* kafary;
* wibromłoty;
* inny specjalistyczny sprzęt służący do pogrążania grodzic.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Do transportu grodzic stosować samochody ciężarowe o odpowiedniej długości skrzyni / naczepy dostosowanej do długości przewożonych grodzic. Na czas transportu grodzice winny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i zsuwaniem z powierzchni transportowej. Do transportu pozostałych elementów stosować samochody dostawcze. Transport sprzętu na teren budowy i z powrotem winien się odbywać z zachowaniem bezpieczeństwa ruchu pojazdów. W razie potrzeby Wykonawca uzyska niezbędne zgody na przewóz sprzętu.

## Wykonanie robót

###  Roboty związane z wbijaniem ścianek szczelnych

Roboty należy prowadzić na podstawie wytycznych i zaleceń Dokumentacji Projektowej oraz Inżyniera. Grodzice należy ponumerować. Przy wbijaniu grodzic ich oś powinna stanowić przedłużenie osi podłużnej kleszczy wibromłota. Profile stalowe należy podnosić i ustawiać wzdłuż prowadnic zamontowanych na palach kierujących. Położenie i wartość wpędu elementu (zagłębienia od pojedynczego uderzenia) muszą być stale kontrolowane. W przypadku, gdy wpęd nie przekracza 10 mm pogrążanie należy przerwać i zastosować jedną z metod wspomagających zagłębianie, np. wyprzedzające wiercenie w osłonie rurowej o średnicy 400 mm.

W przypadku problemów z uzyskaniem dostatecznej dokładności w wykonaniu ściany, grodzice należy wbijać partiami po kilkanaście sztuk. Pierwszą partię należy wbić na pewną nieznaczną głębokość (2-3 m), ściągnąć grodzice razem za pomocą lin i wciągarek, klinów itp. urządzeń, tak aby nie powstały pomiędzy nimi szczeliny. Następnie należy wbić kolejną partię na tą samą niewielką głębokość i w ten sam sposób, a następnie wrócić do poprzedniego odcinka i zaczynając od grodzic skrajnych dobić grodzice na pełną głębokość, lub na dalsze 2-3 m. Podczas zagłębiania elementów ścianki stalowej należy regularnie kontrolować stan techniczny ścian obiektów przyległych i w przypadku występowania rys i pęknięć należy niezwłocznie zaproponować zmianę technologii zagłębiania grodzic. Przed przystąpieniem do robót należy przeprowadzić wyprzedzająco badanie stanu technicznego obiektów przyległych oraz sporządzenia odpowiednich protokołów z oględzin wraz z uzyskaniem podpisu właściciela obiektu.

Dla wszystkich prac związanych z pogrążaniem grodzic stalowych Wykonawca winien prowadzić Dziennik pogrążania grodzic.

###  Elementy dodatkowe

Elementy dodatkowe (kleszcze, ściągi itp.) powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera.

### Likwidacja gródz stalowych wraz z demontażami konstrukcji

W zakres likwidacji gródz stalowych ze ścianek szczelnych wchodzą różnorodne Roboty, które obejmują:

* ewentualny demontaż tymczasowych barierek i drabinek stalowych na ściankach szczelnych wraz z ich udokumentowanym pozyskiem, z możliwością wykorzystania na budowie;
* demontaż schodów stalowych z pomostami wraz z pozyskiem elementów konstrukcyjnych, do ponownego ich wykorzystania;
* wycięcia na sucho wewnętrznych ścianek szczelnych gródz, z wydobyciem oraz pozyskiem wyciętych brusów poprzez tzw. roznizanie do dalszego wykorzystania;
* obcięcia lub wycięcia dla wyrównania bocznych ścianek szczelnych gródz przy uwzględnieniu rozwiązań według Dokumentacji Projektowej – odcinki brusów krótsze od 1,0 m stanowią złom i własność Wykonawcy.

Materiały i konstrukcje pozyskane w wyniku demontaży należą do Zamawiającego, stąd mogą być wykorzystane na budowie lub wywiezione przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera w porozumieniu z Zamawiającym. Także grodzice pozyskane na budowie, przede wszystkim przy likwidacji gródz stanowią własność Zamawiającego, z wyjątkiem krótkich odcinków. Zakresy zrealizowanych Robót należy ustalać powykonawczo przy uwzględnieniu inwentaryzacji materiałów i konstrukcji pozyskanych. Likwidacja gródz ze ścianek szczelnych z demontażem konstrukcji bez pełnego oraz możliwego do osiągnięcia odzysku materiałów i stalowych elementów konstrukcyjnych, w tym grodzic stalowych (pojedynczych lub par), oznaczać będzie wykonanie Robót niezgodnie z warunkami technicznymi, a więc z konsekwencjami finansowymi, które obciążają Wykonawcę. Dotyczyć one będą zarówno stosownej korekty płatności, jak również pokrycia przez Wykonawcę kosztów materiałów i elementów konstrukcyjnych, których nie pozyskano na skutek niestarannego wykonawstwa Robót.

### Budowa i likwidacja grodzy tymczasowej typu Big-Bag

Roboty należy prowadzić na podstawie wytycznych i zaleceń Dokumentacji Projektowej oraz Inżyniera. Wypełnione piaskiem worki typu Big-Bag należy układać na wyrównanym podłożu gruntowym. Worki układać warstwami, jeden przy drugim tak, aby uzyskać maksymalną szczelność połączeń pomiędzy kolejnymi elementami. Kolejną warstwę układać po zakończeniu warstwy poprzedniej. Po ułożeniu wszystkich warstw worki należy zabezpieczyć folią od góry oraz od strony spodziewanego naporu wody. Folię należy układać zapewniając szczelny zakład pomiędzy kolejnymi arkuszami folii. Folię należy układać zapewniając wywinięcie szerokości min. 1 m na najwyższej warstwie oraz na podłożu gruntowym. Warunek ten dotyczy również połączeń z przyległymi obiektami. Ułożoną folię należy zabezpieczyć w sposób uniemożliwiający jej przesunięcie lub rozszczelnienie w miejscach wszystkich połączeń.

Likwidacja grodzy typu Big-Bag polega na usunięciu folii i demontażu worków. Opróżnione worki pozyskane w wyniku demontaży należą do Zamawiającego, stąd mogą być wykorzystane na budowie lub wywiezione przez Wykonawcę w miejsce wskazane przez Inżyniera w porozumieniu z Zamawiającym. Likwidacja gródz typu Big-Bag bez pełnego oraz możliwego do osiągnięcia odzysku worków oznaczać będzie wykonanie Robót niezgodnie z warunkami technicznymi, a więc z konsekwencjami finansowymi, które obciążają Wykonawcę. Dotyczyć one będą zarówno stosownej korekty płatności, jak również pokrycia przez Wykonawcę kosztów materiałów i elementów konstrukcyjnych, których nie pozyskano na skutek niestarannego wykonawstwa Robót.

## Kontrola jakości

### Kontrola jakości materiałów

Badania należy przeprowadzać na podstawie dokumentów stwierdzających zgodność użytych materiałów z wymaganiami Dokumentacji Projektowanej i przywołanymi normami.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonywania z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami SST.

Kontrolę należy przeprowadzić w sposobie i zakresie zgodnym z PN-EN 12063. Dopuszczalne odchyłki wykonania ścianki należy przyjmować zgodnie z PN-EN 12063.

Tolerancje wykonania ścianki szczelnej z grodzic stalowych wynoszą:

położenie głowic grodzic według planu pogrążania (w kierunku prostopadłym do osi ścianki:

* na lądzie: e ≤ 75 mm
* na wodzie: e ≤ 100 mm

pochylenie grodzic od pionu:

* na lądzie: i ≤ imax= 1% (0,01 m/m)
* na wodzie: i ≤ imax= 1,5% (0,015 m/m)

Odchylenie grodzic od pionu może wynosić 2% w gruntach trudnych ze względu na pogrążanie, pod warunkiem, że zachowany zostanie warunek szczelności. Nie dopuszcza się natomiast możliwości rozejścia się zamków.

## Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O.

Jednostką obmiaru jest 1 metr [m] ścianki szczelnej pogrążonej na wymaganą głębokość obmierzonej geodezyjnie po osi trasy w rzucie poziomym wbitej ścianki. Uwaga: tymczasowe ścianki szczelne poza konstrukcją grodzy tymczasowej nie będą oddzielnie obmierzane.

Jednostką obmiaru dla konstrukcji rozporowej grodzy jest jeden komplet (1 kpl.).

Jednostką obmiaru jest 1 metr [m] grodzy typu Big-Bag wykonanej na wymaganą wysokość obmierzonej geodezyjnie po osi trasy w rzucie poziomym.

## Odbiór robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie
7.5.3 ST-O

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, dotyczących wykonania ścianek w jednostkach określonych w Przedmiarze.

## Przepisy związane

* PN-EN 10248:1999 Grodzice walcowane na gorąco ze stali niestopowych.
* PN-EN 12063:2001 Ścianki szczelne. Wykonawstwo specjalnych robót geotechnicznych.
* PN-EN 1993-5:2009 Eurokod 3 Projektowanie konstrukcji stalowych – Część 5: Palowanie i ścianki szczelne.

# KONTENER DO OBSŁUGI POMP MOBILNYCH

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z zakupem, dostawą oraz posadowieniem prefabrykowanego kontenera dla obsługi pomp mobilnych.

### Zakres stosowania SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą wymagań i prowadzenia Robót związanych z wykonaniem:

* przygotowaniem podłoża pod ustawienie kontenera;
* dostawa i ustawienie kontenera do obsługi pomp mobilnych.

## Materiały

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.4.7;

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 7.21 ST-O.

### Specyfikacja techniczna kontenera

* kontener transportowy / morski 20’ DC fabrycznie nowy;
* wymiary zewnętrzne: 6058 x 2438 x 2591 mm (dł. x szer. x wys.);
* pojemość: 33 m3;
* materiał: stal typu Corten
* jednostronne wrota dwuskrzydłowe (one-way) wraz z zamknięciem antywłamaniowym;
* izolacja termiczna poliuretanowa grubości min. 60 mm;
* podłoga: sklejka grubości 28 mm, wykładzina PCV;
* ściany wewnętrzne: sklejka / płyta OSB grubości 28 mm;
* kolor kontenera: niebieski.

### Inne materiały / wyposażenie kontenerów

Zgodne z Dokumentacją Projektową.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O.

 Do ustawienia kontenera użyć dźwigu samojezdnego.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Kontener na czas transportu musi być odpowiednio zabezpieczony przed przemieszczaniem się i uszkodzeniem.

## Wykonanie robót

Montaż kontenera zgodnie z wytycznymi producenta. Montaż kontenerów obejmuje:

* geodezyjne określenie lokalizacji;
* przygotowanie podłoża z ażurowych płyt drogowych prefabrykowanych (SST-19);
* dostarczenie kontenera na miejsce montażu;
* ustawienie / montaż kontenera,
* montaż wyposażenia kontenerów zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Montaż powinien być zgodny z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu.

## Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonywania z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami ST.

## Obmiar robót

### Ogólne zasady obmiaru robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O.

### Jednostka obmiarowa

Jednostką obmiarową dla kontenera jest: komplet [kpl.].

## Odbiór robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.22 ST-O. Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze Robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Przepisy związane

* PN-B-06200: 2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru.

# WYPOSAŻENIE TECHNOLOGICZNE STANOWISKA POMPOWEGO – POMPY MOBLINE

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej ST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z zakupem, dostawą i montażem wyposażenia technologicznego stanowiska pompowego.

### Zakres stosowania SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z montażem pomp na stanowisku pompowym.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.4.9, 3.4.10;

## Materiały

Materiały i urządzenia do wyposażenia technologicznego stanowiska pompowego:

* Agregat pompowy o wydajności nie mniejszej niż 1250 m3/h i wydajności Qp=908 m3/h przy wysokości podnoszenia 9,3 m dla każdego agregatu;
* Wysokość podnoszenia min. 15 m;
* Zasilanie: silnik Diesla spełniający normę Stage V w zakresie emisji spalin, ze zbiornikiem paliwa o pojemności min. 300 l;
* Typ wirnika: półotwarty;
* Agregat pompowy wyposażony w próżniowy system automatycznego zasysania;
* Agregat pompowy powinien posiadać zabezpieczenie przed uszkodzeniami spowodowanymi pracą na suchobiegu (biegu jałowym);
* Złącza IT DN300;
* Kosze ssawne;
* Gumowe węże ssące o długości 3 m
* Rozdzielacz DN300 (12’’x 8’’);
* Zaślepka DN200
* Rurociągi tłoczne elastyczne z szybkozłączkami o długości 6 m
* Agregat pompowy odporny na warunki atmosferyczne - powinien zapewniać pracę zarówno w warunkach letnich jak i zimowych;
* Paliwo do agregatu w ilości równej pojemności zbiornika paliwa.

Poziom hałasu generowany przez pracujące łącznie agregaty pompowe nie może przekraczać wartości wskazanych w Rozporządzeniu Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826), a jeżeli agregaty samodzielnie nie będą spełniały tego warunku, wówczas Wykonawca, w cenie agregatu zaprojektuje, wykona i zamontuje osłony akustyczne gwarantujące spełnienie wymaganych norm poziomu hałasu. Poziom hałasu należy analizować zgodnie z wyżej wskazanym rozporządzeniem tj. dla pobliskich zabudowań (istniejących lub dopuszczonych planem miejscowym).Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Do wykonania przedmiotowych Robót zostanie użyty poniższy sprzęt:

* Dźwig o udźwigu 5-15 ton;
* Inny sprzęt specjalistyczny.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Transport materiałów samochodami skrzyniowymi lub specjalistycznymi, na czas transportu materiały zabezpieczyć przed przemieszczeniem oraz uszkodzeniami.

## Wykonanie robót

Wyposażenie technologiczne stanowiska pompowego stanowi 6 mobilnych pomp zasilanych silnikiem Diesla, wyposażonych w system IT oraz rurociągi tłoczne elastyczne. Wykonanie Robót polega na zakupie, dostawie oraz ustawienia pomp na stanowisku pompowym.

### Rozruch pomp

Rozruch pompy należy wykonać zgodnie z zaleceniami znajdującymi się w dokumentacji techniczno-rozruchowej (DTR) oraz wytycznymi podanymi przez producenta pomp. Rozruch pomp powinien odbywać się:

* poprzez rozruch mechaniczny, polegający na sprawdzeniu gotowości urządzeń i obejmujący kontrolę prawidłowości montażu pomp, armatury i rurociągów.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Kontrolę jakości Robót instalacyjno-montażowych należy przeprowadzić zgodnie z obowiązującymi normami. Należy przeprowadzić następujące badania:

* zgodności wykonania Robót montażowych z Dokumentacją Projektową i SST;
* zgodności materiałów z wymaganiami norm i stosowanych przepisów;
* kontrola połączeń przewodów i armatury;
* sprawdzeniu działania pomp i armatury;
* próby szczelności przewodów;
* sprawdzenie propagacji hałasu, zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Środowiska z dnia 14 czerwca 2007 r. w sprawie dopuszczalnych poziomów hałasu w środowisku (Dz. U. Nr 120, poz. 826).

Kontrola obejmuje też sprawdzenie wszystkich atestów i gwarancji producenta dla zastosowanych materiałów i urządzeń, potwierdzających, że spełniają one wymagane normami warunki techniczne.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O. Jednostką obmiarową jest 1 komplet [kpl.] zestawu pompowego, w skład którego wychodzą pompa wraz z kompletnym systemem podłączeniowym (IT), wężami, koszem ssawnym.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze Robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią Robót, a nie wykazanych w Przedmiarze Robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

W przypadku, gdy w Przedmiarze wykazano odrębną pozycję dla rozliczenia Robót związanych z Robotami objętymi niniejszą ST, Roboty obmierzyć należy w jednostkach wskazanych w Przedmiarze Robót. Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Przepisy związane

* Katalogi producenta pomp i rurociągów.

# MONTAŻ KLAP ZWROTNYCH NA WYLOTACH KRÓĆCÓW, MONTAŻ ZASTAWKI MELIORACYJNEJ

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z montażem klap zwrotnych na wylotach króćców tłocznych i przyłączeniowych oraz montażu zastawki na wlocie do śluzy.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji dotyczą Robót związanych z montażem:

* klapy zwrotnej DN1000 na wylocie króćca przyłączeniowego (materiał PEHD);
* klapy zwrotnej DN800 na wylocie króćca tłocznego (materiał PEHD);
* klap zwrotnych DN300 na króćcach przyłączeniowych (materiał: stal);
* zastawki na wlocie do śluzy.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.5.5, 3.5.7, 3.5.8, 3.5.12, 3.5.12, 3.5.14;

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 7.22 ST-O.

### Klapy zwrotne PEHD

* Należy zastosować klapę zwrotną wykonaną z polietylenu wysokiej gęstości PEHD o średnicy odpowiedniej do średnicy rury wylotowej. Wersja klapy przewidziana do montażu to klapa zwrotna skośna montowana do ściany komory wlotowej. Klapa zwrotna działa samoczynnie pod wpływem różnicy ciśnień. Klapa zamknięta w pozycji spoczynkowej otwiera się w przypadku większego ciśnienia wody od strony sieci kanalizacyjnej, a zamyka się w przypadku większego ciśnienia wody od strony czaszy zbiornika. Do uszczelnienia klapy zastosować uszczelkę gumową wykonaną z płyty gumowej kauczukowej NBR.

### Klapy zwrotne stal DN 300

Klapa zwrotna z tarczą dzieloną montowana międzykołnierzowo, korpus z żeliwa szarego PN10 z zestawem standardowych uszczelek.

### Zasuwa naścienna DN 1000

* Rama i płyta odcinająca z żeliwa;
* Wał wykonany ze stali;
* Uszczelnienie EPDM;
* Wolny wał.

### śruby, nakrętki, podkładki

* normy PN-85/82101, PN-86/M-82144, PN78/M82005.

### Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Roboty wykonywać sprzętem mechanicznym dostosowanym do zakresu realizowanych Robót.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Transport materiałów samochodem dostawczym.

## Wykonanie robót

Montażu klap zwrotnych należy dokonywać przy zamkniętej i zabezpieczonej przed otwarciem klapie. Powierzchnia ściany, do której zostanie zamocowana klapa, powinna być równa i oczyszczona tak, aby montowana na gumowe uszczelnienie klapa miała wystarczającą szczelność. Pod śruby mocujące zastosować podkładki, a śruby dokręcać stopniowo „na krzyż” tak, aby kolejne dokręcane śruby znajdowały się po przeciwległej stronie kołnierza.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Sprawdzeniu podlega kompletność wykonania montażu klap oraz zgodność technologii ich wykonania z wymaganiami podanymi przez producenta klap, w niniejszej SST oraz w dokumentacji projektowej. Kontrola jakości robót powinna być prowadzona na bieżąco podczas prowadzenia robót.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O. Jednostką obmiarową Robót związanych z montażem zastawek / klap zwrotnych jest 1 komplet [kpl.] zamontowanej zastawki / klapy zwrotnej o odpowiedniej średnicy.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Przepisy związane

Brak przepisów.

# PRZEBUDOWA / ZABEZPIECZENIE SIECI TELETECHNICZNYCH

##  Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót budowlanych dla przebudowy istniejącej sieci telekomunikacyjnej kolidującej z projektowaną inwestycją w zakresie:

* przygotowania terenu pod budowę;
* budowa linii napowietrznej;
* instalacji budowlanych i pracy w pobliżu istniejącego uzbrojenia.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą prowadzenia Robót związanych z wykonaniem instalacji teletechnicznych przy realizacji Robót związanych z wykonaniem:

* budowy przepustów z rur ochronnych grubościennych w miejscach kolizyjnych odcinki 2-rurowe: 15 m + 10 m + 10 m;
* budowy rurociągu kablowego na odcinku pomiędzy słupami nr 1 – 3: odcinki: 90 m i 28 m;
* wciągnięcie do rurociągu nowych kabli: 2 odcinki po 105 m;
* wzmocnienie słupów przelotowych poprzez wymianę na słupy końcowe z podporą –
2 kpl.;
* połączenie istniejących kabli na słupach z nowymi kablami ziemnymi w mufach złączowych – 4 kpl.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 4.1.1, 4.1.2, 4.1.3;

## Materiały

Wszystkie zakupione przez Wykonawcę materiały, dla których normy przewidują zaświadczenia o jakości lub Aprobaty Techniczne, powinny być zaopatrzone przez producenta w taki dokument. Co najmniej na trzy tygodnie przed zaplanowanym wykorzystaniem jakichkolwiek materiałów przeznaczonych do Robót Wykonawca przedstawi Inżynierowi do zatwierdzenia szczegółowe informacje dotyczące proponowanego źródła wytwarzania zamawiania tych materiałów, jak również odpowiednie świadectwa, badań laboratoryjnych oraz próbki do zatwierdzenia przez Inżyniera.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp. Sprzęt używany przez Wykonawcę powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Liczba i wydajność sprzętu powinna gwarantować wykonanie Robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej i wskazaniach Inżyniera na terenie przewidzianym kontraktem. Przy Robotach w pobliżu istniejących instalacji oraz sieci kablowych podziemnych prace należy wykonywać ręcznie zgodnie z Przepisami eksploatacji urządzeń telekomunikacyjnych. Roboty należy wykonywać przy użyciu specjalistycznego sprzętu do układania kabli:

* Koparki do kopania rowów kablowych

Przyczepy do rozkładania kabli

Do wykonania Robót należy zastosować sprzęt i maszyny właściwe dla danego rodzaju Robót, przy uwzględnieniu przeciętnej organizacji pracy. Nakłady pracy sprzętu winny wynikać z katalogów nakładów rzeczowych, z uwzględnieniem założeń ogólnych i szczegółowych.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Wykonawca powinien wykazać się możliwością korzystania z następujących środków transportu:

1. samochód skrzyniowy lub ciągnik z przyczepą niskopodwoziową;
2. przyczepa dłużycowa;
3. samochód dostawczy;
4. żuraw samochodowy;
5. przyczepa skrzyniowa.

Przewożone materiały i elementy powinny być układane zgodnie z warunkami transportu dla poszczególnych materiałów i elementów oraz zabezpieczone przed ich przemieszczaniem się na środkach transportu.

## Wykonanie robót

### Ogólne warunki wykonania robót

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z warunkami umowy oraz za jakość zastosowanych materiałów i wykonywanych Robót oraz za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami SST, projektem organizacji Robót opracowanym przez Wykonawcę oraz poleceniami Inżyniera.

Wykonawca zobowiązany jest do poinformowania właścicieli przebudowywanej infrastruktury, przed przystąpieniem do realizacji prac, zgodnie z wydanymi warunkami technicznymi Orange Polska S.A.

Wykonawca przedstawi Inżynierowi budowy do akceptacji projekt organizacji i harmonogram Robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane Roboty telekomunikacyjne.

Przebudowa winna być realizowana w następującej kolejności:

* geodezyjne wytyczenie tras kablowych i usytuowania słupów;
* roboty ziemne;
* ułożenie rur oraz kabli;
* ustawienie i osadzenie żerdzi słupów z podporami;
* montaż osprzętu i podłączenie kabli;
* próby montażowe;
* zasypanie rowów według punktu 4 niniejszej Specyfikacji- Wykopy i zasypy;
* usuniecie istniejących nieczynnych kabli linii napowietrznej wraz z słupami według punktu 2 niniejszej Specyfikacji- Roboty rozbiórkowe;
* odtworzenie i uporządkowanie nawierzchni.

### Wykopy pod słupy

Przed przystąpieniem do wykonywania wykopów, Wykonawca ma obowiązek wykonania przekopów kontrolnych mających na celu określenie przebiegu istniejących sieci. Powyższe ma na celu unikniecie kolizji oraz zachowanie wymaganych przepisami odległości pomiędzy zabudowanymi urządzeniami. Należy sprawdzić zgodności rzędnych terenu zdanymi w Dokumentacji Projektowej oraz ocenić warunki gruntowe. Metoda wykonywania wykopów powinna być dobrana w zależności od ich wymiarów, ukształtowania terenu oraz rodzaju gruntu.

### Wykopy

Roboty należy prowadzić zgodnie z punktem 4 niniejszej Specyfikacji- Wykopy i Zasypy. Wykopy te powinny być wykonywane w takim okresie, aby po ich zakończeniu można było przystąpić natychmiast do wykonania przewidzianych w nich Robót budowlanych i zasypania ich gruntem. Wykonanie wykopu dla przepustów pod dnem kanału przewidziano w czasie osuszenia tego kanału w trakcie realizacji zbiornika retencyjnego i wlotu do śluzy wałowej. Jeżeli to konieczne – nie wyklucza się wykonania tego przepustu metodą przewiertu sterowanego.

Ułożone rury w wykopie przed zasypaniem uformować następnie przysypać ziemią bez kamieni na wysokość 0,5 m, wyrównać i ułożyć taśmę ostrzegawczą i uzupełnić pozostałą przestrzeń wykopu ziemią, zagęścić i doprowadzić teren do stanu pierwotnego.

W czasie wykonywania tych Robót, na Wykonawcy spoczywa odpowiedzialność za bezpieczeństwo obszaru przyległego do wykopów, wraz ze znajdującymi się tam budowlami.

W przypadku natrafienia w czasie wykonywania wykopu na grunt o nośności mniejszej od przewidzianej w Dokumentacji Projektowej, Roboty ziemne należy przerwać i powiadomić Inżyniera w celu ustalenia odpowiednich zabezpieczeń.

### Odwodnienie, zabezpieczenie wykopów

Odwodnienie/zabezpieczenie wykopów należy wykonać zgodnie z SST 4 Wykopy i zasypy oraz SST 25 Tymczasowe odwodnienie terenu Robót.

### Zabezpieczenie kabli na skrzyżowaniach

Na skrzyżowaniach z drogami/wjazdami rurociąg kablowy musi być ułożony w rurach osłonowych grubościennych RHDPEp Ø110/6,3 mm.

Rury ochronne powinny być układane poziomo na całej szerokości drogi/wjazdu i co najmniej 0,5 m poza krawędzie drogi. Każdy koniec rury ochronnej po wciągnięciu rury HDPE Ø75 mm, powinien być zabezpieczony np. pianką poliuretanową.

Rury ochronne powinny być układane na głębokości co najmniej 0,8 m od nawierzchni wjazdu.

W przypadku równoległego usytuowania trasy linii kablowej w pasie drogowym odległość kabla powinna wynosić co najmniej 0,5 m od krawędzi jezdni, w chodniku lub pasie zieleni.

### Zabezpieczenie słupów na czas budowy

W czasie budowy należy zabezpieczyć istniejące słupy przed przewróceniem, przy przygotowywaniu wykopów w gruncie dla nowych słupów. Zabezpieczyć należy również istniejące kable zawieszone na tych słupach, szczególnie w miejscu wjazdu do posesji pod linią napowietrzną. Miejsca zagrożone należy oznakować ostrzegawczą taśmą odblaskową.

### Montaż słupów

Przed przystąpieniem do montażu słupa, należy sprawdzić jego stan techniczny. Podczas ustawiania słupów należy zwrócić uwagę, aby nie spowodować odkształcenia elementów, ich zniszczenia lub uszkodzenia.

Stawianie słupów powinno odbywać się za pomocą sprzętu mechanicznego.

W warunkach normalnych głębokość zakopania słupów powinna wynosić:

* 1,4 do 1,5 m w gruncie twardym,
* 1,7 m w gruncie średnim,
* 1,9 m w gruncie miękkim.

Grunt po zasypaniu wokół słupa powinien być zagęszczony minimum do wskaźnika 0,97. Na słupach montuje się osprzęt do mocowania kabli zgodny z ZN-96/TPSA-010. Wysokość zawieszenia kabla wzdłuż ulic i dróg powinna być taka, aby przy największym zwisie normalnym odległość pionowa nie była mniejsza niż:

* 3,5 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących wzdłuż ulic i dróg publicznych – w miejscach niedostępnych dla pojazdów i ciężkiego sprzętu rolniczego;
* 4 m od powierzchni ziemi dla linii biegnących przez pola uprawne i przy wjazdach na pola uprawne, nad wjazdami do zabudowań gospodarczych,
* 5 m przy skrzyżowaniach z ulicami, z drogami i wjazdami do bram.

Przy wykonywaniu prac instalacyjnych na słupach należy przestrzegać następujących zasad;

* na słupy bez stopni i pomostów należy wchodzić przy użyciu słupołazów w szelkach bezpieczeństwa, przed wejściem dokładnie sprawdzić należyte umocowanie osprzętu,
* niedopuszczalne jest używanie skrzyń, beczek, palet, krzeseł itp. zamiast drabin lub rusztowań, nie wolno również przedłużać drabin przez stosowanie wymienionych wyżej przedmiotów oraz wchodzić na uszkodzone drabiny i rusztowania,
* w czasie pracy na wysokości nie wolno innym pracownikom lub osobom postronnym przebywać pod stanowiskiem pracy,
* niezbędne narzędzia należy przechowywać w torbie narzędziowej umocowanej w taki sposób by nie ograniczać swobody ruchów,
* nie wolno zrzucać bez potrzeby przedmiotów z wysokości, w razie konieczności przed zrzuceniem ostrzec o tym osoby znajdujące się na dole, nie wolno również podrzucać przedmiotów z ziemi do pracownika znajdującego się na górze – dopuszczalne jest wciąganie przedmiotów, o ograniczonej wadze, zamocowanych starannie do liny,
* należy zachować szczególną ostrożność przy pracach w pobliżu linii energetycznych.

### Montaż odciągów istniejących słupów

Przed przystąpieniem do montażu nowoprojektowanego kabla, istniejącego słupy wyposażyć w odciągi, celem zniwelowania ryzyka przewrócenia słupa.

### Montaż kabla

Przewody powinny mieć odpowiednie naciągi i zwisy zgodne z ZN-96/TP S.A.-027. Dopuszczalne odchyłki zwisów przewodów od obliczonych lub przyjętych z tablic nie powinny przekraczać +3 cm. Wysokość zawieszenia przewodów powinna być zgodna z obowiązującymi przepisami. Przy złączach kablowych należy zostawić zapasy kabla o długości 0,6 – 1,0 m po każdej stronie złącza. Odcinki kabli ziemnych wprowadzanych na słup zabezpieczyć do wysokości 3 m prowadząc w rurze osłonowej z modyfikatorem UV np. typu RHDPE-UV 40/3,7, mocowanej do słupa opaskami metalowymi.

### Złącza na kablach XzTKMXpw.

Osłony złączowe i łączówki powinny być dostosowane do typu kabla, średnicy żył oraz średnicy zewnętrznej kabla. Osłony złączowe powinny uniemożliwiać przenikanie pary wodnej oraz wody do złącza i kabla, a także stanowić zabezpieczenie mechaniczne. W osłonach złączowych łączniki zaciskowe powinny zawierać izolacyjną masę uszczelniającą (żel).

Na kablach abonenckich stosować osłony typu Gelsnap, a do łączenia żył pojedyncze łączniki żył typu Scotchlock. Złącza powinny być tak umieszczone aby nie utrudniało to prac instalacyjnych i konserwacyjnych. Sposób i dokładność montażu powinny zapewnić wymagane parametry elektryczne linii. W przypadku kabli wyposażonych w ekran (folia metaliczna wokół par kabla) sposób wykonania montażu powinien zapewnić zachowanie ciągłości metalicznej ekranu zmontowanej linii. Ekran w punktach zakończenia linii powinien być uziemiony.

Przełączenie kabla powinno być zrealizowane w sposób minimalizujący przerwy transmisyjne (najlepiej bezprzerwowo).

### Oznakowanie

Dla kabli i rur układanych w ziemi należy stasować pomarańczową taśmę ostrzegawczą z napisem „UWAGA KABEL TELEKOMUNIKACYJNY”, układaną w połowie głębokości wykopu.

### Kontrola jakości

Roboty wykonać zgodnie z punktem 2 niniejszej specyfikacji- Roboty rozbiórkowe.

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O.

Przed przystąpieniem do wykonania badań / Robót, Wykonawca powinien zawiadomić Inżyniera o rodzaju i terminie badania / rodzaju wykonywanych Robót. Po wykonaniu badania, Wykonawca przedstawi na piśmie wyniki badań do akceptacji Inżyniera. Wykonawca powiadomi pisemnie Inżyniera, o zakończeniu każdej Roboty zanikającej, którą może kontynuować po pisemnej akceptacji odbioru.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O.

Jednostkami obmiarowymi są:

* 1mb – dla kabli telekomunikacyjnych;
* 1 szt., 1 kpl. – dla montażu urządzeń, osprzętu, materiałów pomocniczych instalacji.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O.

Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O.

Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych. Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.1 ST-O. Zapłata nastąpi za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość jednostek obmiarowych, składających się na całościowe wykonanie przebudowy/zabezpieczenia sieci teletechnicznych.

## Przepisy związane

* **PN-EN 50288-1:2005** Przewody wielożyłowe stosowane w cyfrowej i analogowej technice przesyłu danych – Część 1: Wymagania grupowe.
* **PN-EN 50289-1-2:2007** Kable telekomunikacyjne – Metody badań – Część 1-2: Metody badań właściwości elektrycznych – Rezystancja przy prądzie stałym.
* **PN-EN 50289-1-5:2008** Kable telekomunikacyjne – Metody badań – Część 1-5: Metody badań właściwości elektrycznych – Pojemność.
* **PN-EN 50289-1-6:2009** Kable telekomunikacyjne – Metody badań – Część 1-6: Metody badań właściwości elektrycznych – Właściwości elektromagnetyczne.
* **PN-EN 50289-1-8:2010** Kable telekomunikacyjne – Metody badań – Część 1-8: Metody badań właściwości elektrycznych – Tłumienność.
* **PN-EN 50289-1-9:2002** Kable telekomunikacyjne – Metody badania – Część 1-9: Metody badania właściwości elektrycznych – Tłumienność niesymetrii (LCL-na wejściu toru, LCTL-na wyjściu toru).
* **PN-EN 50289-1-11:2002** Kable telekomunikacyjne – Metody badania – Część 1-11: Metody badania właściwości elektrycznych – Impedancja falowa, impedancja wejściowa, tłumienność odbiciowa.
* **PN-EN 50289-1-14:2005** Kable telekomunikacyjne – Metody badania właściwości elektrycznych – Część 1-14: Tłumienność sprzężeniowa lub skuteczność ekranowania elementów połączeń.
* **PN-EN 50289-3-9:2002** Kable telekomunikacyjne – Metody badania – Część 3-9: Metody badania właściwości mechanicznych – Sprawdzanie odporności na przeginanie.
* **ZN-96/TP S.A.-004** Telekomunikacyjne linie kablowe. Zbliżenia i skrzyżowania z innymi urządzeniami uzbrojenia terenowego. Wymagania i badania.
* **ZN-96/TP S.A.-010** Telekomunikacyjne linie kablowe. Osprzęt do instalowania kabli telekomunikacyjnych na podbudowie słupowej telekomunikacyjnej i energetycznej do 1 kV. Wymagania i badania.
* **ZN-96/TP S.A.-018** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Rury polietylenowe (RHDPEp) przepustowe. Wymagania i badania.
* **ZN-96/TP S.A.-020** Telekomunikacyjna kanalizacja kablowa. Złączki rur. Wymagania i badania.
* **ZN-99/TP S.A.-025** Telekomunikacyjne linie kablowe. Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne. Wymagania i badania.
* **ZN-96/TP S.A.-027** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Linie kablowe o żyłach metalowych. Wymagania i badania.
* **ZN-96/TP S.A.-028** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Tory kablowe abonenckie i międzycentralowe. Wymagania i badania.
* **ZN-96/TP S.A.-029** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Telekomunikacyjne kable miejscowe o izolacji i powłoce polietylenowej, wypełnione. Wymagania i badania.
* **ZN-05/TP S.A.-030** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Łączniki żył. Wymagania i badania.
* **ZN-11/TP S.A.-31** Telekomunikacyjne sieci miejscowe. Osłony złączowe-termokurczliwe i owijane. Wymagania i badania.

# PRZEBUDOWA SIECI WODOCIĄGOWYCH

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z przebudową sieci wodociągowej.

### Zakres robót objętych SST

Roboty, których dotyczy niniejsza SST obejmują wszystkie czynności umożliwiające i mające na celu wykonanie przebudowy sieci wodociągowej.

W zakres prac wchodzą:

* Roboty przygotowawcze,
* Roboty ziemne,
* Roboty montażowe,
* kontrola jakości.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 4.2.2;

##  Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 7.22 ST-O.

### Rury przewodowe PE

Projektowane odcinki przewodów wykonać z rur PE-100 SDR-11 (PN-16).

* PE 100 SDR 11 Dz:160x14,6mm.

### Kształtki z PE

Projektowane zamiany kierunków wykonać z kształtek PE-100 SDR-11 (PN-16).

### Rura osłonowa stalowa

Projektowane rury osłonowe przewodów wykonać z rur stalowych:

* 273 × 8,8 mm – rury osłonowe (ochronne);
* 250mm – rury osłonowe (ochronne) dwudzielne.

### Płozy typu Integra

Z tworzywa sztucznego.

### Piasek na podsypki i podłoże

wg. PN - EN 13242.

### Izolacja termiczna

Izolację termiczną należy wykonać z pianki poliuretanowej.

### Taśmy ostrzegawczo-lokalizacyjne z wkładką metalową dla sieci wodociągowych

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O.

* piła do cięcia asfaltu;
* sprzęt do zagęszczania gruntu;
* samochody samowyładowcze;
* koparki;
* spycharki;
* wciągarka ręczna łańcuchowa;
* dźwig;
* samochód skrzyniowy;
* urządzenia mechaniczne do cięcia rur;
* spawarki elektryczne;
* wibratory;
* zgrzewarki.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O.

Przewożone materiały powinny być rozmieszczone równomiernie oraz zabezpieczone przed przemieszczaniem się w czasie ruchu pojazdu.

Rury stalowe powinny być układane w pozycji poziomej.

Przy transporcie rur PE należy zachować następujące wymagania:

* przewóz rur może odbywać się tylko samochodami skrzyniowymi, przy temperaturze powietrza od -5oC do +30oC;
* ułożenie rur na podkładach drewnianych naprzemianlegle z zastosowaniem przekładek z tektury falistej dla ochrony przed zarysowaniem;
* przy ujemnych temperaturach należy zachować szczególną ostrożność z uwagi na zwiększoną kruchość tworzywa.

Przy wielowarstwowym przewożeniu rur, górna warstwa nie powinna przewyższać ścian środka transportowego więcej niż o 1/3 średnicy zewnętrznej rury. Poszczególne warstwy rur należy przekładać materiałem wyściółkowym w miejscach stykania się wyrobów.

Dla usztywnienia przewożonych elementów armatury, należy stosować przekładki, rozpory, kliny z drewna, z gumy i innych materiałów.

Dla piasku na podsypkę i obsypkę rur przewiduje się bezpośredni dowóz z piaskowni samochodami samowyładowczymi.

Środki transportu:

* samochód skrzyniowy z dłużycą;
* samochód samowyładowczy;
* samochód dostawczy.

## Wykonanie robót

### Roboty ziemne – wykopy

Wykop pod wodociąg należy wykonywać ręcznie lub mechanicznie, o ścianach pionowych, lub mechanicznie ze skarpami zgodnie z Eurokod 7 (EC 7, EN 1997).

Bezpieczne nachylenie skarp wykopu do głębokości 4,0 m przy braku wody gruntowej i usuwisk:

* w gruntach bardzo spoistych 2:1;
* w gruntach gliniasto-pylastych i piaskowo-pylastych 1:1;
* w pozostałych gruntach spoistych oraz wietrzelinach 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 szerokości równej trzykrotnej głębokości wykopu.

Wykop należy prowadzić od miejsca odgałęzienia z istniejącej sieci wodociągowej.

Dno wykopu powinno być równe i wykonane ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Projektowej.

Wydobywaną ziemię należy składować wzdłuż krawędzi wykopu w odległości 1,0 m od jego krawędzi, aby utworzyć przejście wzdłuż wykopu. Przejście to powinno być stale oczyszczane z wyrzucanej ziemi.

Dla wykopów o ścianach pionowych należy wykonać umocnienie poziomo zakładanymi wypraskami stalowymi. Obudowa powinna wystawać 15 cm ponad powierzchnię terenu. Umocnienie ścian jest złożone z oddzielnych odcinków, tzw. klatek o długości 4,0-5,0 m, z których każda stanowi całość. Połączenie klatek sąsiednich powinno być dopasowane szczelnie. Umocnienie ścian składa się z trzech elementów:

* wyprasek ułożonych poziomo, przylegających do ścian wykopu;
* bali pionowych (nakładek);
* okrąglaków jako poprzeczne rozpory.

Wykopy obiektowe pod komory wodociągowe należy prowadzić sposobem ręcznym lub mechanicznie. W trakcie prowadzenia wykopów konieczna jest kontrola warunków gruntowych w nawiązaniu do badań geologicznych.

W gruntach nawodnionych należy wykonywać wykopy o ścianach umocnionych.

### Podsypka

Dla sieci wodociągowej o podłożu niepiaszczystym, należy wykonać podsypkę z piasku zwykłego o grubości 15 cm dla rurociągów z PE. Podsypkę należy zagęścić sprzętem mechanicznym.

### Roboty montażowe

Na przygotowanym i zabezpieczonym przed zalaniem wodą dnie wykopu, układa się i montuje przewód wodociągowy. Przy układaniu wodociągu należy zachować prostoliniowość zarówno w płaszczyźnie poziomej jak i pionowej. W tym celu należy zamontować nad wykopem ławy celownicze w odstępach co 30 m na prostej lub w punktach załamania, służące do odtworzenia osi wodociągu w wykopie.

Ławy są ustawione na określonej rzędnej z zachowaniem spadku wodociągu zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Należy codziennie sprawdzać niwelatorem ławy, przed przystąpieniem do montażu rur.

**Głębokość ułożenia przewodu**

Głębokość ułożenia wodociągu, powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową. Istniejący wodociąg wymaga przejścia ponad projektowaną śluzą. Wodociąg na tym odcinku zostanie przebudowany bez zmiany trasy, materiału oraz średnicy, zmieni się jego położenie wysokościowe. Odcinek ten zostanie wykonany w rurze ochronnej stalowej Dz273,3x8,8mm, z zastosowaniem ocieplenia – pianki poliuretanowej.

**Przygotowanie rur do układania**

Przed ułożeniem, należy dokonać oględzin wraz ze sprawdzeniem czy nie powstały uszkodzenia rur oraz izolacji rur stalowych i żeliwnych w czasie transportu z placu budowy na miejsce montażu.

**Opuszczanie rur do wykopu**

Rury do wykopu należy opuszczać powoli i ostrożnie, za pomocą lin konopnych lub wielokrążkiem powieszonym na trójnogu, a rury dużych średnic za pomocą dźwigu.

**Układanie rur**

Przy układaniu rur należy posługiwać się celownikiem, pionem i krzyżem celowniczym.

Najniższy punkt dna układanej rury powinien znajdować się dokładnie na kierunku osi budowanego wodociągu. Rura powinna być ułożona wg projektowanej niwelety i ściśle powinna przylegać do podłoża na całej swej długości.

Po ułożeniu rurę należy zabezpieczyć przed przesunięciem przez podbicie pachwin piaskiem.

Przy nierównym ułożeniu rury w wykopie, rurę należy podnieść i wyregulować podłoże przez podsypkę z piasku dobrze ubitego. Niedopuszczalne jest wyrównanie położenia rury przez podłożenie kawałka drewna, cegły lub kamienia.

Opuszczoną do wykopu rurę układa się na przygotowanym podłożu, centrycznie z wcześniej ułożonym odcinkiem rury.

Przebudowę wodociągu należy wykonać przed Robotami związanymi z przebudową śluzy wałowej.

**Rury PE**

Łączenie rur polietylenowych przez zgrzewanie doczołowe zgrzewarką elektryczną lub elektrooporowe. W miejscach załamania trasy wodociągu oraz przy odgałęzieniach należy stosować odpowiednie kształtki.

Wszystkie połączenia powinny być tak wykonane, aby była zapewniona szczelność przy ciśnieniu próbnym oraz roboczym.

Przy zgrzewaniu doczołowym wymaga się aby:

* zgrzewane rury miały tą samą średnicę i te same grubości ścianek;
* rury były ustawione współosiowo;
* końcówki rur były dokładnie wyrównane przed ich zgrzewaniem;
* temperatura w czasie zgrzewania końców rur była w przedziale 210-220oC (PE);
* czas usunięcia płyty grzewczej przed dociskiem końcówki rury był możliwie krótki ze względu na dużą wrażliwość na utlenianie (PE);
* siła docisku w czasie chłodzenia złącza po jego zgrzaniu była utrzymana na stałym poziomie, a w szczególności w temperaturze powyżej 100oC, kiedy zachodzi krystalizacja materiału, w związku z tym chłodzenie złącza powinno odbywać się w sposób naturalny bez przyspieszenia.

Inne parametry takie jak:

* siła docisku przy rozgrzaniu i właściwym grzaniu powierzchni;
* czas rozgrzewania;
* czas dogrzewania;
* czas zgrzewania i chłodzenie;

powinny być ściśle przestrzegane wg instrukcji producenta.

Po zakończeniu zgrzewania czołowego i zdemontowania urządzenia zgrzewającego, należy skontrolować miejsce zgrzewania. Kontrola polega na pomierzeniu wymiarów nadlewu, (szerokości i grubości) i oszacowaniu wartości tych odchyleń. Wartości te nie powinny przekraczać dopuszczalnych odchyleń określonych przez danego producenta.

Przed ukończeniem dnia roboczego należy zabezpieczyć końce wodociągu przed zamuleniem wodą deszczową.

Po ułożeniu wodociągu należy wykonać obsypkę rur piaskiem do wysokości 30 cm ponad wierzch rury z dokładnym podbiciem pachwin.

W miejscach połączeń należy pozostawić odkryty wodociąg dla dokonania sprawdzenia szczelności w czasie trwania próby.

### Zasyp wykopu

**Zasyp wykopu obiektowego**

Do zasypu należy używać gruntów sypkich nie zawierających kamieni, torfu i pozostałości materiałów budowlanych. Zasyp należy wykonać warstwami grubości 0,30 m z zagęszczaniem ręcznym lub mechanicznym.

Przy ścianach studzienek należy zachować ostrożność, aby nie uszkodzić izolacji.

Pozostały nadmiar ziemi z wykopu należy odwieźć w miejsce wskazane przez Inżyniera.

**Zasypanie wodociągu do wysokości strefy niebezpiecznej - 30 cm ponad wierzch rury.**

Zasypanie wodociągu należy rozpocząć od równomiernego obsypania rur z boków z dokładnym ubiciem piasku, warstwami grubości 10-20 cm, z podbiciem pachwin. Ubicie piasku ubijakami o różnym kształcie i ciężarze 2,5 do 3,5 kg.

Zasypywanie należy wykonać ostrożnie, aby nie uszkodzić rur PE.

Niedopuszczalne jest zasypywanie mechaniczne i chodzenie po wodociągu na odcinku strefy niebezpiecznej.

Na wykonanej warstwie piasku należy ułożyć dla wodociągów z rur PE taśmę znacznikową z wkładką metalową.

**Zasyp wodociągu do poziomu terenu**

Pozostały wykop należy zasypać warstwami ziemi o grubości 20-30 cm, z zagęszczaniem mechanicznym do wartości 90-95% wg Proctora*.* Zasypywanie wykopów podczas mrozów jest niedopuszczalne bez uprzedniego rozmrożenia ziemi. Powstały nadmiar ziemi z wykopów należy odwieźć na miejsce wskazane przez Inżyniera.

### Płukanie wodociągu

Po zakończeniu budowy przewodu i pozytywnych wynikach próby szczelności należy dokonać jego płukania, używając do tego czystej wody. Prędkość przepływu czystej wody powinna być tak dobrana, aby mogła wypłukać wszystkie zanieczyszczenia mechaniczne z przewodu.

Przewód można uznać za dostatecznie wypłukany, jeżeli wypływająca z niego woda jest przeźroczysta i bezbarwna.

### Dezynfekcja

Przewody wodociągowe wody pitnej należy poddać dezynfekcji za pomocą roztworu podchlorynu sodu. Czas trwania dezynfekcji powinien wynieść 24 godziny. Po usunięciu wody zawierającej związki chloru należy przeprowadzić ponowne płukanie.

Dopuszcza się rezygnację z dezynfekcji przewodu, jeżeli wyniki badań bakteriologicznych wykonanych po płukaniu przewodu wykażą, że pobrana próbka wody spełnia wymagania wody do picia i wody na potrzeby gospodarcze.

### Podłączenie wodociągu do istniejącej sieci

Po uzyskaniu pozytywnej próby szczelności wodociągu oraz po płukaniu i dezynfekcji należy przystąpić do połączenia z istniejącą siecią wodociągową.

Przed przystąpieniem do włączenia należy powiadomić właściciela sieci oraz przygotować odpowiednie materiały i sprzęt tak, aby czas wyłączenia wodociągu z sieci był jak najkrótszy.

Po podłączeniu, kolizyjne odcinki sieci wodociągowej rozdzielczej należy zdemontować.

### Oznaczenie uzbrojenia sieci

Dla oznaczenia uzbrojenia sieci należy zamontować tabliczki na istniejących ogrodzeniach. Przy braku ogrodzeń, należy wykonać słupki z rur stalowych φ50 mm i do nich przymocować tabliczki.

## Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości robót podano w punkcie 7.2 ST-O.

### Badanie bezpiecznego nachylenia skarp wykopów

* pomiar nachylenia skarp z Dokumentacją Projektową;
* sprawdzenie odpływu wód opadowych z krawędzi wykopu przez oględziny zewnętrzne;
* pomiar głębokości wykopu z dokładnością do 0,1 m.

### Badanie prawidłowości wykonania podłoża naturalnego

* ma naturalną wilgotność;
* nie został podebrany;
* jest zgodny z określonym w Dokumentacji Projektowej.

### Badanie grubości warstwy gruntu zapewniającej nienaruszalność struktury gruntu podłoża naturalnego

Pomiar rzędnej dna wykopu przy użyciu niwelatora i łaty, z dokładnością do 1 cm i porównanie z rzędną dna wykopu wg Dokumentacji Projektowej. Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 30 m.

### Badanie zabezpieczenia podłoża naturalnego

Sprawdzenie wykonania podłoża naturalnego przed rozmyciem przez wody płynące przeprowadza się przez oględziny zewnętrzne.

Sprawdzenie wykonania zabezpieczenia przed dostępem i naporem wód gruntowych przeprowadza się przez wykonanie wykopu próbnego w podłożu naturalnym i pomiar głębokości zwierciadła wody gruntowej od poziomu podłoża naturalnego, oraz grubość warstwy odsączającej z piasku z dokładnością do 1 cm.

Pomiar należy wykonać w odstępach nie większych niż 50 m.

### Badania w zakresie głębokości ułożenia przewodu

Wykonuje się je przez pomiar rzędnej wierzchu przewodu oraz obliczenie różnicy wysokości hn między zmierzoną rzędną a rzędną terenu. Pomiar należy wykonać z dokładnością do 5 cm dla każdej zasuwy oraz dla przewodu co 50 m.

### Badania w zakresie podłoża wzmocnionego

* **Badanie podłoża wzmocnionego**

Sprawdza się zgodność wykonanego podłoża wzmocnionego z Dokumentacją Projektową przez oględziny zewnętrzne i pomiar grubości podłoża z dokładnością do 1 cm. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach badanego odcinka przewodów oddalonych od siebie co najmniej o 30 m.

* **Badanie dopuszczalnego odchylenia w planie**

Sprawdzenie odchylenia krawędzi podłoża od osi przewodu. Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach oddalonych od siebie co najmniej o 30 m z dokładnością do 1 cm.

* **Badanie dopuszczalnych odchyleń spadku**

Przeprowadza się je przy użyciu ław celowniczych. W przypadku różnicy należy dokonać pomiaru łatą celowniczą z dokładnością do 1 cm w odległościach co najmniej 30 m.

### Badania w zakresie ułożenia przewodu

* **Badanie ułożenia przewodu na podłożu**

Przewód powinien być tak ułożony, aby opierał się na nim na całej długości i co najmniej na 1/4 swego obwodu symetrycznie do osi. Sprawdzenie przez oględziny zewnętrzne.

* **Badanie odchylenia osi przewodu**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie osi wynosi 10 cm. Badanie przeprowadza się na ławach celowniczych w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm.

* **Badanie odchylenia spadku**

Dla rur z tworzyw sztucznych dopuszczalne odchylenie rzędnych ułożonego przewodu, od przewidzianych w Dokumentacji Projektowej nie powinno przekroczyć ± 5 cm. Pomiar należy przeprowadzić w odległości co 30 m, z dokładnością do 1 cm za pomocą łaty niwelacyjnej i niwelatora.

* **Badanie zmiany kierunków przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zmian kierunku przewodu polega na stwierdzeniu zastosowania kształtki o właściwym kącie załamania.

* **Badanie zabezpieczenia przewodu przed przemieszczaniem się**

Badanie prawidłowości zabezpieczeń przeprowadzić przez oględziny zewnętrzne i porównanie z zabezpieczeniami ujętymi w Dokumentacji Projektowej.

* **Badanie zabezpieczenia przewodu przy przejściach pod i nad stałymi przeszkodami**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia przez oględziny zewnętrzne.

* **Badanie zasypki przewodu**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zasypki przewodu należy wykonać przez pomiar:

* wysokości warstwy zasypki nad wierzchem rury i nad kluczem zasuwy;
* zbadanie dotykiem sypkości materiału użytego do zasypu;
* skontrolowanie zagęszczenia podsypki z boków rur.

Pomiar należy wykonać w trzech dowolnie wybranych miejscach odległych od siebie o 30 m, z dokładnością do 10 cm.

* **Badanie zabezpieczenia przed korozją**

Sprawdzenie prawidłowości wykonania zabezpieczenia rur stalowych ochronnych przed korozją, wykonuje się przez oględziny zewnętrzne:

* izolację powierzchniową rury i złączy należy wyrywkowo opukać młotkiem drewnianym i stwierdzić czy izolacja przylega trwale do całej powierzchni;
* należy skontrolować styki i zmierzyć szerokość zakładów z dokładnością do 1 cm.

### Badania w zakresie szczelności przewodu

Szczelność odcinka przewodu powinna być taka, aby dla przewodów z rur żeliwnych stalowych i z tworzyw sztucznych przy próbie hydraulicznej ciśnienie wykonane na manometrze, nie spadło w ciągu 30 min. poniżej wartości ciśnienia próbnego.

* **Badanie szczelności odcinka przewodu próbą hydrauliczną zgodnie z PN-81/B-10725.**

Przewód nie może być zewnątrz zanieczyszczony.

W czasie badania powinien być umożliwiony dostęp do złączy ze wszystkich stron.

Końcówki odcinka przewodu oraz wszystkie odgałęzienia dla hydrantów powinny być zamknięte za pomocą odpowiednich zaślepek z uszczelnieniem.

Przewód na całej długości powinien być zabezpieczony przed przesunięciem w planie i w profilu.

Na badanym odcinku nie powinny być instalowane przed próbą szczelności hydranty, zawory i inna armatura za wyjątkiem zasuw, które w czasie badania powinny być całkowicie otwarte, a dławiki odciągnięte w sposób zapewniający ich całkowitą szczelność.

Przewidziane bloki oporowe powinny być wykonane.

Nie należy stosować zasuw jako zamknięć badanego odcinka przewodu.

Wykopy powinny być zasypane piaskiem do wysokości połowy średnicy przewodu, piasek powinien być ubity dokładnie z obu stron przewodu. Każda rura powinna być w środku obsypana od góry piaskiem, za wyjątkiem złączy.

* **Ciśnienie próbne odcinka przewodu**

Ciśnienie próbne przyjęto = 1,0-1,5 MPa, ciśnienie robocze = 0,6-1,0 MPa.

W wyżej położonym końcu przewodu oraz we wszystkich miejscach, w których może gromadzić się powietrze, należy umieścić rurki odpowietrzające z zaworami do odprowadzenia powietrza.

Na rurce odpowietrzającej wyżej położonej końcówki wodociągu należy zamontować trójnik
z manometrem oraz zawór przelotowy, o wytrzymałości zaworu przy pompie hydraulicznej z kurkiem spustowym pod manometrem.

Napełnianie odcinka przewodu wodą należy w miarę możliwości rozpocząć od niżej położonego końca odcinka przewodu oraz przeprowadzać powoli, aby umożliwić usunięcie powietrza z przewodu.

Po stwierdzeniu pojawienia się wody we wszystkich rurkach odpowietrzających, należy zamknąć ich zawory.

Do niżej położonego końca odcinka wodociągu należy podłączyć pompę hydrauliczną i podtrzymywać ciśnienie zapewniające całkowite napełnienie odcinka przewodu przez 12 godzin.

Po napełnieniu odcinka przewodu wodą należy podnieść ciśnienie w przewodzie do wysokości ciśnienia roboczego, następnie otworzyć zawór w rurce odpowietrzającej.

Tym sposobem należy podnieść ciśnienie aż do jego stabilizacji na wysokości ciśnienia próbnego, następnie wyłączyć pompę hydrauliczną.

Po ustabilizowaniu się ciśnienia w przewodzie na wysokości ciśnienia próbnego należy przez 30 min. sprawdzać, czy ciśnienie na manometrze nie spada poniżej ciśnienia próbnego. Należy jednocześnie obserwować przewód i złącza.

## Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O.

Jednostką obmiarową jest 1 metr [m] wybudowanego wodociągu Fi 160 mm z rur PE100 SDR11 PN16 w otulinie z pianki poliuretanowej wraz z niezbędnymi robotami ziemnymi, pomocniczymi i niezbędnymi badaniami

Cena wykonania Robót obejmuje:

* Roboty przygotowawcze i pomiarowe;
* zakup i dostarczenie materiałów;
* wykop wraz z odwodnieniem i umocnieniem ścian wykopu;
* przygotowanie podłoża;
* wykonanie podsypki piaskowej;
* montaż rur osłonowych;
* montaż rur wodociągowych w wykopie;
* uszczelnienie końców rury ochronnej z rurociągiem;
* obsypka rur piaskiem z zagęszczeniem;
* wykonanie próby szczelności rurociągu;
* podłączenie do istniejącego rurociągu;
* montaż armatury na sieci wodociągowej;
* zasypanie wykopu z zagęszczeniem;
* odwóz nadmiaru ziemi;
* uporządkowanie terenu Robót;
* wykonanie geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej.

## Odbiór robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O.

Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O.

Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.4.3 ST-O.

Zapłata nastąpi za rzeczywiście wykonaną i odebraną ilość jednostek obmiarowych, składających się na całościowe wykonanie przebudowy/budowy sieci wodociągowych.

## Przepisy związane

**Wytyczne i rozporządzenia**

* MPWiK – WYTYCZNE EKSPLOATACYJNE W ZAKRESIE PROJEKTOWANIA, REALIZACJI I ODBIORÓW URZĄDZEŃ I PRZYŁĄCZY WODOCIĄGOWYCH I KANALIZACYJNYCH – Kraków, czerwiec 2018;

**Normy**

* PN-B-1706:1992 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu.
* PN-B-1706:1992/Az1:1992 Instalacje wodociągowe – Wymagania w projektowaniu.
* PN-B-10736:1999 Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania.
* PN-B-01700:1999 Wodociągi i kanalizacja – Urządzenia i sieć zewnętrzna - Oznaczenia graficzne.
* PN-B-09700:1986 Tablice orientacyjne do oznaczania uzbrojenia na przewodach wodociągowych.
* PN-EN 805:2002 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
* PN-EN 805:2002/Ap1:2006 Zaopatrzenie w wodę – Wymagania dotyczące systemów zewnętrznych i ich części składowych.
* PN-M-34034:1976 Rurociągi – Zasady obliczeń strat ciśnienia.
* PN-EN 12201-1:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Część 1: Postanowienia ogólne.
* PN-EN 12201-2:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Cześć 2: Rury.
* PN-EN 12201-3:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Część 3: Kształtki.
* PN-EN 12201-4:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody oraz do ciśnieniowej kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Polietylen (PE) – Część 4: Armatura.
* PN-EN 12201-5:2012 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do przesyłania wody i do ciśnieniowego odwadniania i kanalizacji. Polietylen (PE). Część 5: Przydatność systemu do stosowania.
* PN-EN 14364:2013 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do ciśnieniowego i bezciśnieniowego odwadniania i kanalizacji – Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP), na bazie nienasyconej żywicy poliestrowej (UP) – Specyfikacje rur, kształtek i połączeń.
* PN-EN 15383+A1:2013-12 Systemy przewodów rurowych z tworzyw sztucznych do kanalizacji deszczowej i sanitarnej – Termoutwardzalne tworzywa sztuczne wzmocnione włóknem szklanym (GRP) na bazie żywicy poliestrowej (UP) – Studzienki włazowe i niewłazowe.
* PN-EN 1228:1999 Systemy przewodowe z tworzyw sztucznych – Rury z termoutwardzalnych tworzyw sztucznych wzmocnionych włóknem szklanym (GRP) – Oznaczanie początkowej właściwej sztywności obwodowej.
* PN-B-02481:1998 Grunty budowlane – Określenia, symbole, podział i opis gruntów.

# APARATURA KONTROLNO - POMIAROWA [SONDA BEZPRZEWODOWA POMIARU POZIOMU WODY]

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania w zakresie zakupu, dostawy, montażu i odbioru aparatury kontrolno-pomiarowej.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z zakupem, dostawą i montażem bezprzewodowej sondy pomiaru poziomu wody.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.6.1;

## Materiały

- czujnik poziomu wody;

- kabel do podłączenia czujnika poziomu wody;

- rejestrator ze zdalnym dostępem poprzez GSM, zasilany baterią słoneczną i akumulatorem wielokrotnego ładowania NiMH, wodoodporna obudowa IP66.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Gotowe zestawy montażowe producenta.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O.

## Wykonanie robót

Montaż urządzeń kontrolno-pomiarowych powinien odbywać się ściśle wg wytycznych dołączonych do aparatury. Stanowiska pomiarowe w okresie zakładania i użytkowania urządzeń powinny być zabezpieczone przed uszkodzeniami w czasie prac budowlano - montażowych, przed działaniem wilgoci i wpływami atmosferycznymi. Urządzenia kontrolno- pomiarowe powinny być zakładane (usytuowane) zgodnie z Dokumentacją Projektową, a ich usytuowanie powinno być nawiązane do geodezyjnej osnowy kontrolnej obiektu.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O. Kontrolę należy przeprowadzać na bieżąco, w trakcie montażu aparatury jak i po jej wykonaniu. Kontroli podlega miejsce wbudowania aparatury, sposób jej montażu i dokładność wbudowania. Kontrolę usytuowania aparatury należy sprawdzać na bieżąco poprzez pomiary geodezyjne.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O.

Roboty obmierzane będą w kompletach [kpl. / szt.] prawidłowo wykonanych (kompletnych) urządzeń pomiarowych.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O.

Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem.

## Podstawa płatności

Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze Robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią Robót, a nie wykazanych w Przedmiarze Robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Przepisy związane

* PN-EN 197-1:2002 Cement Część 1: Skład, wymagania i kryteria dotyczące cementów powszechnego użytku,
* PN-EN 13139:2003 Kruszywa do zaprawy.
* PN-EN 13199:2003/AC z 2004 poprawka do w/w normy.
* PN-B-06715:1988 Studnie wiercone. Piaski i żwiry filtracyjne.
* PN-B-06716:1991 Kruszywa mineralne. Piaski i żwiry filtracyjne. Wymagania techniczne.
* PN-EN 1008:2004 Woda zarobowa do betonów.
* PN-EN 998-2:2006 Zaprawa murarska.
* Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 20.04.2007 r. „w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie”
* Instrukcje GUG i K - od 1 do 7,
* BN-75/8950-09 Oznakowanie rzek, kanałów i potoków. Słupki kilometrowe i hektometrowe.
* PN-68/H-74229 – Rury wiertnicze
* PN-G-02318:1994 Studnie wiercone -- Zasady projektowania, wykonania i odbioru
* PN-G-02319:1993 Studnie wiercone. Rury pełne i filtrowe z PVC. Wymiary i wymagania ogólne.
* PN-88/B-06715 Studnie wiercone -- Piaski i żwiry filtracyjne
* BN-90/1785-01 – Płuczka wiertnicza.
* PN-85/G-02320. Wiertnictwo. Cementy i zaczyny cementowe w otworach wiertniczych.

# ROBOTY NAWIERZCHNIOWE ORAZ PODBUDOWY

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania w zakresie wykonania i odbioru podbudowy pod nawierzchnię oraz nawierzchni.

### Zakres stosowania SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z Robotami nawierzchniowymi wraz z wykonaniem podbudów i podsypek oraz nawierzchni:

* nawierzchnie z betonu asfaltowego
* nawierzchnię z kostki brukowej
* nawierzchnię z płyt drogowych żelbetowych
* nawierzchnię tłuczniową
* krawężniki na ławie fundamentowej

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.4.4, 3.4.5, 3.5.26, 5.1.2, 5.1.3;

## Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 7.22 ST-O.

### Nawierzchnia z betonu asfaltowego

**Nawierzchnia z betonu asfaltowego**

Rodzaje oraz wymagania wobec materiałów stosowanych do warstw wiążącej, wyrównawczej i ścieralnej z betonu asfaltowego dla przewidzianej w Dokumentacji Projektowej kategorii ruchu podają warunki techniczne: WT-2 2014 Nawierzchnie asfaltowe na drogach krajowych. Załącznik nr 2 do Zarządzenia nr 102 GDDKiA z dnia 19.11.2010 r. Do produkcji asfaltów modyfikowanych polimerami należy użyć asfaltów zgodnie z wymogami normy PN-EN 14023.

* **Asfalt**

Należy stosować asfalt drogowy spełniający wymagania określone w PN-EN 12591:2010. W zależności od rodzaju warstwy i kategorii ruchu należy stosować asfalty D 35/50; D 50/D70 dla warstw wiążących oraz D 50/70 dla warstw ścieralnych. Zabrania się stosowania do tego samego asortymentu Robót lepiszczy pochodzących od różnych producentów. Każda dostawa asfaltu na budowę powinna posiadać atest producenta potwierdzający zgodność z wymogami ST. Za jakość dostaw asfaltu odpowiedzialny jest Wykonawca Robót.

* **Polimeroasfalt**

Polimeroasfalt musi spełniać wymagania zgodnie z normą PN-EN 14023 Asfalty modyfikowane polimerami i posiadać Aprobatę Techniczną.

* **Wypełniacz**

Należy stosować wypełniacz spełniający wymagania określone w PN-EN 13043 dla wypełniacza podstawowego i zastępczego. Przechowywanie wypełniacza powinno być zgodne z PN-EN 13043. Dla kategorii ruchu KR 1 lub KR 2 dopuszcza się stosowanie wypełniacza innego pochodzenia, np. pyły z odpylania, popioły lotne z węgla kamiennego, na podstawie orzeczenia laboratoryjnego i za zgodą Inżyniera.

* **Kruszywa**

W zależności od kategorii ruchu i warstwy nawierzchni należy stosować kruszywa spełniające odpowiednie wymagania PN-EN-13043

**Tabela 4 Wymagania dla tłucznia i klińca klasy II i III według PN-EN 13043**

| **Lp.** | **Właściwości** | **Wymagania** |
| --- | --- | --- |
| **klasa II** | **klasa III** |
| 11 | Ścieralność w bębnie kulowym (Los Angeles) wg. PN-EN 1097-2. Po pełnej liczbie obrotów, % ubytku masy, nie więcej niż:- w tłuczniu:- w klińcu:- po 1/5 pełnej liczby obrotów, % ubytku masy w stosunku do ubytku masy po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż: | 354030 | 505035 |
| 22 | Nasiąkliwość wg. PN-EN 1097-6, % (m/m), nie więcej niż:- dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych:- dla kruszyw ze skał osadowych: | 2,03,0 | 3,05,0 |
| 33 | Odporność na działanie mrozu, wg. PN-EN 1367-2, % ubytku masy, nie więcej niż:- dla kruszyw ze skał magmowych i przeobrażonych:- dla kruszyw ze skał osadowych: | 4,05,0 | 10,010,0 |
| 44 | Odporność na działanie mrozu wg. zmodyfikowanej metody bezpośredniej, wg. PN-EN 1367-1 i PN-EN 13043:2004, nie więcej niż:- w klińcu:- w tłuczniu: | 30nie bada się | nie bada się |

**Tabela 5 Wymagania dla tłucznia i klińca gatunku 2 wg PN-EN 13043**

| **Lp.** | **Właściwości** | **Wymagania** |
| --- | --- | --- |
| 11 | Uziarnienie wg. PN-EN 933-1:zawartość ziaren mniejszych niż 0,075 mm, odsianych na mokro, % (m/m), nie więcej niż: - w tłuczniu,- w klińcu,- zawartość frakcji podstawowej w tłuczniu lub klińcu, % (m/m), nie mniej niż:- zawartość podziarna w tłuczniu lub klińcu, % (m/m), nie więcej niż:- zawartość nadziarna w tłuczniu lub klińcu, % (m/m), nie więcej niż: | 34751515 |
| 22 | Zawartość zanieczyszczeń obcych w tłuczniu lub klińcu, % (m/m), nie więcej niż: | 0,2 |
| 33 | Zawartość ziaren nieforemnych, wg. PN-EN 933-4, % (m/m), nie więcej niż:- w tłuczniu:- w klińcu: | 40nie bada się |
| 44 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych w tłuczniu lub klińcu wg. PN-EN 1744-1+A1:2013-05, barwa cieczy nie ciemniejsza niż: | wzorcowa |

**Tabela 6 Wymagania dla miału i mieszanki drobnej granulowanej wg PN-EN 13043**

| Lp. | Właściwości | Wymagania dla: |
| --- | --- | --- |
|  miału | mieszanki drobne granulowanej |
| 11 | Zawartość zanieczyszczeń obcych, % (m/m), nie więcej niż: | 0,5 | 0,1 |
| 22 | Wskaźnik piaskowy, wg. BN-64/8931-01, nie mniejszy niż:- dla kruszywa z wyjątkiem wapieni:- dla kruszywa z wapieni: | 2020 | 6540 |
| 33 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, wg. PN-EN 1744-1+A1:2013-05. Barwa cieczy nie ciemniejsza niż: | wzorcowa | wzorcowa |
| 44 | Zawartość nadziarna wg. PN-EN 933-1, % (m/m), nie więcej niż: | 20 | 15 |
| 55 | Zawartość frakcji od 2,0 mm do 4,0 mm wg. PN-EN 933-1, % (m/m) nie więcej niż: | nie bada się | 15 |

* Emulsja asfaltowa kationowa

Należy stosować drogowe kationowe emulsje asfaltowe spełniające wymagania określone w PN-EN 13808.

* Środek adhezyjny

W przypadku, gdy przyczepność lepiszcza do kruszyw wg PN-EN 14157 wynosi mniej niż 80 % należy stosować środki adhezyjne posiadające Aprobatę Techniczną IBDiM.

**Podbudowa zasadnicza z kruszywa łamanego**

Do wykonania podbudowy należy zastosować następujące rodzaje kruszywa wg PN-EN 13043:

* tłuczeń od 31,5 mm do 63 mm,
* kliniec od 20 mm do 31,5 mm
* kruszywo do klinowania - kliniec od 4 mm do 20 mm, miał kamienny

Inżynier może dopuścić do wykonania podbudowy inne rodzaje kruszywa, wybrane spośród wymienionych w PN-EN 13242 i PN-EN 13285 .

Jakość kruszywa powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 13043, określonymi dla:

* klasy co najmniej II - dla podbudowy zasadniczej,
* klasy II i III - dla podbudowy pomocniczej.

Do jednowarstwowych podbudów lub podbudowy zasadniczej należy stosować kruszywo gatunku co najmniej 2.

Wymagania dla kruszywa (tłucznia i klińca) określa PN-EN 13043,

**Podbudowa pomocnicza z żużla wielkopiecowego**

Materiałem do wykonania podbudowy z żużla wielkopiecowego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka kruszywa sortowanego i/lub kruszywa niesortowanego, spełniająca wymagania niniejszej specyfikacji. Kruszywo powinno pochodzić z przeróbki wolno ostudzonego żużla hutniczego. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek spieków metalicznych. Kruszywo nie może zawierać składników zagrażających środowisku lub zdrowiu.

 Do wykonania podbudowy zasadniczej z żużla wielkopiecowego można użyć dodatkowo kruszywa łamanego w celu uzyskania wymaganej krzywej uziarnienia.

 Do wykonania podbudowy pomocniczej z żużla wielkopiecowego można użyć dodatkowo kruszywa naturalnego (piasku, pospółki i żwiru) w celu uzyskania wymaganej krzywej uziarnienia.

**Wymagania dla materiałów**

Uziarnienie kruszywa

 Krzywa uziarnienia kruszywa określona wg PN–EN 933–1:2000 powinna leżeć między krzywymi granicznymi o rzędnych podanych w Tabela 7 Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie.

**Tabela 7 Uziarnienie kruszywa łamanego stabilizowanego mechanicznie**

|  |  |
| --- | --- |
| Sito kwadratowe [mm] | Przechodzi przez sito [%] |
| Podbudowa pomocnicza |
| 6331,520168420,50,075 | 1007510063 10057954175285819421023310 |

Krzywa uziarnienia kruszywa powinna być ciągła i nie może przebiegać od dolnej krzywej granicznej uziarnienia do górnej krzywej granicznej uziarnienia na sąsiednich sitach.

**Właściwości kruszywa**

 Kruszywo powinno spełniać wymagania określone w Tabela 8 Wymagania dla kruszywa.

**Tabela 8 Wymagania dla kruszywa**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Lp. | Wyszczególnienie właściwości | Podbudowa | Badania według |
| 1 | Zawartość ziarn mniejszych niż 0,075 mm, % (m/m) | od 2 do 10 | PN–EN 933–1:2000 |
| 2 | Zawartość nadziarna, % (m/m), nie więcej niż | 10 | PN–EN 933–1:2000 |
| 3 | Zawartość ziarn nieforemnych, % (m/m) nie więcej niż | – | PN–B–06714–16 |
| 4 | Zawartość zanieczyszczeń organicznych, % (m/m), nie więcej niż | 1 | PN–EN 1744-1:2000 |
| 5 | Wskaźnik piaskowy po pięciokrotnym zagęszczeniu metodą I lub II wg PN–B–04481, % | – | BN–64/8931–01 |
| 6 | Ścieralność w bębnie Los Angeles 1. ścieralność całkowita po pełnej liczbie obrotów, nie więcej niż
2. ścieralność częściowa po 1/5 pełnej liczby obrotów, nie więcej niż
 | 5035 | PN–EN 1072–2:2000 |
| 7 | Nasiąkliwość, % (m/m), nie więcej niż | 8 | PN–B–06714–18 |
| 8 | Mrozoodporność, ubytek masy po 25 cyklach zamrażania. % (m/m), nie więcej niż | 10 | PN–B–06714–19 |
| 9 | Zawartość związków siarki w przeliczeniu na SO3 % (m/m), nie więcej niż | 4 | PN–EN 1744–1:2000 |
| 10 | Rozpad krzemianowy i żelazowy łącznie, % (m/m), nie więcej niż | 3 | PN–B–06714–37 PN–EN 1744–1:2000 |
| 11 | Wskaźnik nośności wnoś mieszanki kruszywa, %, nie mniejszy niż:1. przy zagęszczeniu Is  1,00
2. przy zagęszczeniu Is  1,03
 | 60– | PN–S–06102 |

### Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

**Betonowa kostka brukowa**

Należy zastosować betonową kostkę brukową gr. 12 cm, w kolorze i kształtach przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, klasy minimum 50 MPa, gatunek 1.

Szorstkość - określona wskaźnikiem szorstkości SRT (Skid Resistance Tester) powierzchni licowej górnej, sprawdzona wahadłem angielskim, powinna wynosić nie mniej niż 50 jednostek SRT.

Wygląd zewnętrzny - powierzchnie elementów nie powinny mieć rys, pęknięć i ubytków betonu, krawędzie elementów powinny być równe, a tekstura i kolor powierzchni licowej powinny być jednorodne dla każdej partii materiału, z której wykonywana jest wyodrębniona powierzchnia komunikacyjna.

**Podsypka cementowa**

Na podsypkę cementowo-piaskową pod nawierzchni − mieszankę cementu i piasku w stosunku 1:4 z piasku naturalnego spełniającego wymagania dla gatunku 1 wg PN-B-11113:1996, cementu powszechnego użytku spełniającego wymagania PNB-19701:1997 i  wody odmiany 1 odpowiadającej wymaganiom PN-B-32250:1988 (PN-88/B32250)

**Podbudowa zasadnicza ze żwiru**

Materiałem do wykonania podbudowy zasadniczej z kruszywa naturalnego stabilizowanego mechanicznie powinna być mieszanka żwiru z dodatkiem kruszywa łamanego, spełniająca wymagania niniejszych specyfikacji. Kruszywo łamane może pochodzić z przekruszenia ziarn żwiru lub kamieni narzutowych albo surowca skalnego. Kruszywo powinno być jednorodne bez zanieczyszczeń obcych i bez domieszek gliny.

### Nawierzchnia z płyt drogowych, żelbetowych, wielootworowych

**Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonywaniu nawierzchni z elementów prefabrykowanych objętych niniejszą SST, są:

* płyty drogowe, wielootworowe, żelbetowe, podwójnie zbrojone,
* kruszywo łamane niesortowane 0/63 mm,
* piasek drobny,
* geowłóknina igłowana 200 g/m2.

**Płyty drogowe żelbetowe**

Płyty drogowe, stosowane do wykonania nawierzchni powinny odpowiadać wymaganiom BN-80/6775- 03/01 i BN-80/6775-03/02, przewidziano do zabudowy prefabrykowane żelbetowe płyty wielootworowe o wymiarach 300 x 150 cm. Powierzchnia płyt powinna być równa bez raków, pęknięć, rys i wyłupań. Dopuszczalne wgłębienia i nierówności do 5 mm. Beton, z którego wykonana jest płyta powinien odpowiadać klasie wytrzymałości min. C25/30, krawędzie płyt proste i wzajemnie równoległe, odchyłka od wymiarów nominalnych nie powinna być większa niż: na długości ± 10 mm, na szerokości ±6 mm, na grubości ± 3 mm, nasiąkliwość ≤ 6%, stopień mrozoodporności ≥ F150, odporność na ścieranie poniżej 18 000/ 5 000 [mm3/mm2]. Wymagane podwójne zbrojenie stal klasy A – III.

**Kruszywo łamane**

Kruszywo łamane niesortowane 0/ 63 mm wg PN-EN 13043.

**Żwir na podsypki i do zamulania spoin**

Żwir wg PN-EN 12620+A1.

###  Nawierzchnia tłuczniowa

**Rodzaje materiałów**

Materiałami stosowanymi przy wykonaniu nawierzchni tłuczniowej wg PN-EN 13242 i PN-EN 13285 są:

1. Kruszywo łamane zwykłe - tłuczeń i kliniec, wg PN-EN 13043;
2. Mieszanka drobna granulowana, wg PN-EN 13043:2004;
3. Kruszywo do zamulenia górnej warstwy nawierzchni - miał, wg PN-EN 13043; lub piasek wg PN-EN 13043;
4. Woda do skropienia podczas wałowania i zamulania.

**Wymagania dla materiałów**

Klasa i gatunek kruszywa, w zależności od kategorii ruchu, powinna być zgodna z wymaganiami normy PN-EN 13242 i PN-EN 13285.

Przyjęto, dla dróg obciążonych ruchem średnim i lekkośrednim – kruszywo klasy co najmniej II, gatunek 2.

**Wymagania dla wody**

Woda użyta przy wykonywaniu zagęszczania i klinowania nawierzchni tłuczniowej może być studzienna lub z wodociągu, bez specjalnych wymagań.

### Krawężniki- prefabrykaty betonowe

Materiałami stosowanymi są:

- krawężniki betonowe 12x20x 100 cm

- piasek na podsypkę i do zapraw,

- cement do podsypki i zapraw,

- woda,

- materiały do wykonania ławy pod krawężniki.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O.

Zastosowanie będą miały następujące rodzaje sprzętu:

* układarki do układania mieszanek mineralno-asfaltowych typu zagęszczanego,
* skrapiarki,
* układarki do kostki brukowej,
* układarki lub równiarki do rozścielania tłucznia,
* żurawie samochodowe lub samojezdne,
* walce lekkie średnich i ciężkich stalowe gładkie,
* walce ogumione,
* walce statyczne, zwykle o nacisku jednostkowym, co najmniej 30 kN/m, walce wibracyjnych o nacisku jednostkowym wału wibrującego, co najmniej 18 kN/m,
* płytowe zagęszczarki wibracyjne o nacisku jednostkowym, co najmniej 16 kN/m2,
* ubijaki,
* przewoźne zbiorni do wody (beczkowozy) zaopatrzone w urządzenia do rozpryskiwania wody oraz pompy do napełniania beczkowozów wodą,
* sprzęt do robót drogowych: koparki, równiarki, walce gładkie,
* betoniarka do wytworzenia zaprawy.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O.

Mieszanki mineralno–asfaltowe transportować przewoźnymi kotłami pozwalającymi zachować odpowiednią temperaturę mieszanek.

Do transportu pozostałych materiałów stosować:

* samochody skrzyniowe,
* samochody samowyładowcze,
* samochody dostawcze.

## Wykonanie robót

### Przygotowanie podłoża

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST Robót ziemnych.

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

Podbudowa powinna być wytyczona w sposób umożliwiający jej wykonanie zgodnie z Dokumentacją Projektową lub według zaleceń Inżyniera, z tolerancjami określonymi w niniejszych Specyfikacjach.

Na podłożu ułożyć warstwę odcinającą lub odpowiednio dobraną geowłókninę wzmacniająca o wytrzymałości ≥ 12 kN. Geowłókniny przewidziane do użycia pod podbudowę powinny posiadać aprobatę techniczną wydaną przez uprawnioną jednostką. W szczególności wymagana jest odpowiednia wytrzymałość mechaniczna geowłóknin, uniemożliwiająca ich przebicie ziarna tłucznia oraz odpowiednie właściwości filtracyjne, dostosowane do uziarnienia podłoża gruntowego.

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.

### Wbudowanie i zagęszczanie kruszywa

Minimalna grubość warstwy podbudowy z tłucznia nie może być po zagęszczeniu mniejsza od 1,5-krotnego wymiaru największych ziaren tłucznia. Mieszanka kruszywa powinna być rozkładana w warstwie o jednakowej grubości, takiej, aby jej ostateczna grubość po zagęszczeniu była równa grubości z dokumentacji projektowej. Maksymalna grubość warstwy podbudowy po zagęszczeniu nie może przekraczać 20 cm. Podbudowę o grubości powyżej 20 cm należy wykonywać w dwóch warstwach. Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być przywałowane dwoma przejściami walca statycznego, gładkiego o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m. Zagęszczanie podbudowy o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się w kierunku osi jezdni. Zagęszczenie podbudowy o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać się pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. W przypadku wykonywania podbudowy zasadniczej, po przywałowaniu kruszywa grubego należy rozłożyć kruszywo drobne w równej warstwie, w celu zaklinowania kruszywa grubego. Do zagęszczania należy użyć walca wibracyjnego o nacisku jednostkowym, co najmniej 18 kN/m, albo płytową zagęszczarką wibracyjną o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m2. Grubość warstwy luźnego kruszywa drobnego powinna być taka, aby wszystkie przestrzenie warstwy kruszywa grubego zostały wypełnione kruszywem drobnym. Jeżeli to konieczne, operacje rozkładania i w wibrowywania kruszywa drobnego należy powtarzać aż do chwili, gdy kruszywo drobne przestanie penetrować warstwę kruszywa grubego. Po zagęszczeniu cały nadmiar kruszywa drobnego należy usunąć z podbudowy szczotkami tak, aby ziarna kruszywa grubego wystawały nad powierzchnię od 3 do 6 mm. Następnie warstwa powinna być przywałowana walcem statycznym gładkim o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 50 kN/m, albo walcem ogumionym w celu dogęszczenia kruszywa poluzowanego w czasie szczotkowania. 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 (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 powinien odpowiadać przyjętemu poziomowi wskaźnika nośności podbudowy.

### 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.

### Nawierzchnia z betonu asfaltowego

Przed rozpoczęciem układania nawierzchni asfaltobetonowej podłoże (podbudowa żużlowa i z kamienia łamanego) należy oczyścić i skropić emulsją asfaltową o temperaturze 20 ‑ 40°C w ilości od 0,4 do 1,2 kg/m2. Dokładne zużycie lepiszczy powinno być ustalone w zależności od rodzaju warstwy i stanu jej powierzchni i zaakceptowane przez Inżyniera. Lepiszcze należy przechowywać w zbiornikach stalowych wyposażonych w urządzenia grzewcze i zabezpieczonych przed dostępem wody i zanieczyszczeniem. Do skrapiania warstw nawierzchni należy używać skrapiarki lepiszcza.

Przed przystąpieniem do Robót, w terminie uzgodnionym z Inżynierem, Wykonawca dostarczy Inżynierowi do akceptacji dokumentację projektową składu mieszanki mineralno-asfaltowej oraz wyniki badań laboratoryjnych i żądane próbki materiałów pobrane w obecności Inspektora nadzoru.

Dozowanie składników w trakcie produkcji winno być wagowe i zautomatyzowane oraz zgodne z recepturą. Masa o temperaturze niezgodnej z wymogami powinna być potraktowana jako odpad produkcyjny. Mieszanka mineralno-asfaltowa powinna być wbudowywana układarką wyposażoną w układ z automatycznym sterowaniem grubości warstwy i utrzymaniem niwelety zgodnie z założeniami, zagęszczanie mieszanki powinno odbywać się zgodnie ze schematem przejść walca ustalonym wcześniej przy początkowej temperaturze mieszanki:

* dla asfaltu D 35 / 50 135 °C
* dla asfaltu D 50 / 70 125 °C

Zagęszczenie należy rozpocząć od krawędzi nawierzchni ku środkowi, złącza technologiczne powinny być wykonane w linii prostej równolegle lub prostopadle do osi drogi, w konstrukcji wielowarstwowej, powinny być przesunięte względem siebie o co najmniej 15 cm, złącza powinny być całkowicie związane i połączone z użyciem taśmy bitumicznej.

### Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

**Podłoże i koryto**

Grunty podłoża powinny być niewysadzinowe, jednorodne i nośne oraz zabezpieczone przed nadmiernym zawilgoceniem i ujemnymi skutkami przemarzania, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Stwierdzenie podczas odbiorów podłoża gruntów wysadzinowych wymaga ich wymiany według zasad ogólnych. Koryto pod podbudowę lub nawierzchnię powinno być wyprofilowane zgodnie z projektowanymi spadkami oraz przygotowane zgodnie z wymaganiami SST dotyczącymi korytowania. Koryto musi mieć skuteczne odwodnienie, zgodne z Dokumentacją Projektową.

**Konstrukcja nawierzchni**

Konstrukcja nawierzchni powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową i SST. Kostkę należy układać na podsypce cementowo-piaskowej oraz ewentualnej podbudowie. Podstawowe czynności przy wykonywaniu nawierzchni, z występowaniem podbudowy, podsypki cementowo-piaskowej i wypełnieniem spoin zaprawą cementowo-piaskową, obejmują:

1. wykonanie podbudowy,
2. wykonanie obramowania nawierzchni (z krawężników, obrzeży i ew. ścieków),
3. przygotowanie i rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej,
4. ułożenie kostek z ubiciem,
5. przygotowanie zaprawy cementowo-piaskowej i wypełnienie nią szczelin,
6. wypełnienie szczelin dylatacyjnych,
7. pielęgnację nawierzchni i oddanie jej do ruchu.

**Podbudowa**

Rodzaj podbudowy przewidzianej do wykonania pod warstwą betonowej kostki brukowej powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową.

**Podsypka**

Rodzaj podsypki i jej grubość powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową i SST. Jeśli Dokumentacja Projektowa nie ustala inaczej to grubość podsypki powinna wynosić po zagęszczeniu 3 do 5 cm. Dopuszczalne odchyłki od zaprojektowanej grubości podsypki nie powinny przekraczać ± 1 cm. Podsypkę cementową należy przygotować w betoniarkach, a następnie rozścielić na uprzednio zwilżonej podbudowie, przy zachowaniu:

* współczynnika wodno-cementowego od 0,25 do 0,35,
* wytrzymałości na ściskanie nie mniejszej niż R7 = 10 MPa, R28 = 14 MPa.

W praktyce, wilgotność układanej podsypki powinna być taka, aby po ściśnięciu podsypki w dłoni podsypka nie rozsypywała się i nie było na dłoni śladów wody, a po naciśnięciu palcami podsypka rozsypywała się. Rozścielenie podsypki cementowo-piaskowej powinno wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek od 3 do 4 m. Rozścielona podsypka powinna być wyprofilowana i zagęszczona w stanie wilgotnym, lekki walcami (np. ręcznymi) lub zagęszczarkami wibracyjnymi. Jeśli podsypka jest wykonana z suchej zaprawy cementowo-piaskowej to po zawałowaniu nawierzchni należy ją polać wodą w takiej ilości, aby woda zwilżyła całą grubość podsypki. Rozścielenie podsypki z suchej zaprawy może wyprzedzać układanie nawierzchni z kostek o około 20 m. Całkowite ubicie nawierzchni i wypełnienie spoin zaprawą musi być zakończone przed rozpoczęciem wiązania cementu w podsypce.

**Układanie nawierzchni z betonowych kostek brukowych**

Kształt, wymiary, barwę i inne cechy charakterystyczne kostek oraz deseń ich układania powinny być zgodne z Dokumentacją Projektową, a w przypadku braku ustaleń Wykonawca przedkłada odpowiednie propozycje do zaakceptowania Inżynierowi. Przed ostatecznym zaakceptowaniem kształtu, koloru, sposobu układania i wytwórni kostek, Inżynier może polecić Wykonawcy ułożenie po 1 m2 wstępnie wybranych kostek, wyłącznie na podsypce piaskowej.

**Warunki atmosferyczne**

Ułożenie nawierzchni z kostki na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się wykonywać przy temperaturze otoczenia nie niższej niż +5°C. Dopuszcza się wykonanie nawierzchni, jeśli w ciągu dnia temperatura utrzymuje się w granicach od 0°C do +5°C, przy czym, jeśli w nocy spodziewane są przymrozki kostkę należy zabezpieczyć materiałami o dym przewodnictwie ciepła (np. matami ze słomy, papą itp.). Nawierzchnię na podsypce piaskowej zaleca się wykonywać w dodatnich temperaturach otoczenia.

**Ułożenie nawierzchni z kostek**

Warstwa nawierzchni z kostki powinna być wykonana z elementów o jednakowej grubości. Na większym fragmencie Robót zaleca się stosować kostki dostarczone w tej samej partii materiału, w której niedopuszczalne są różne odcienie wybranego koloru kostki. Układanie kostki można wykonywać ręcznie lub mechanicznie. Układanie ręczne zaleca się wykonywać na mniejszych powierzchniach, zwłaszcza skomplikowanych pod względem kształtu lub wymagających kompozycji kolorystycznej układanych deseni oraz różnych wymiarów i kształtów kostek. Układanie mechaniczne zaleca się wykonywać na dużych powierzchniach o prostym kształcie, tak aby układarka mogła przenosić z palety warstwę kształtek na miejsce ich ułożenia z wymaganą dokładnością. Układanie mechaniczne zawsze musi być wsparte pracą brukarzy, którzy uzupełniają przerwy, wyrabiają łuki, dokładają kostki w okolicach studzienek i krawężników. Kostkę układa się około 1,5 cm wyżej od projektowanej niwelety, ponieważ po procesie ubijania podsypka zagęszcza się. Powierzchnia kostek położonych obok urządzeń infrastruktury technicznej (np. studzienek, włazów itp.) powinna trwale wystawać od 3 mm do 5 mm powyżej powierzchni tych urządzeń oraz od 3 mm do 10 mm powyżej korytek ściekowych (ścieków). Do uzupełnienia przestrzeni przy krawężnikach, obrzeżach i studzienkach można używać elementy kostkowe wykończeniowe w postaci tzw. połówek i dziewiątek, mających wszystkie krawędzie równe i odpowiednio fazowane. W przypadku potrzeby kształtek o nietypowych wymiarach, wolną przestrzeń uzupełnia się kostką ciętą, przycinaną na budowie. Dzienną działkę roboczą nawierzchni na podsypce cementowo-piaskowej zaleca się zakończyć prowizorycznie około półmetrowym pasem nawierzchni na podsypce piaskowej w celu wytworzenia oporu dla ubicia kostki ułożonej na stałe. Przed dalszym wznowieniem Robót, prowizorycznie ułożoną nawierzchnię na podsypce piaskowej należy rozebrać i usunąć wraz z podsypką.

**Pielęgnacja nawierzchni i oddanie do użytku**

Nawierzchnię na podsypce cementowo-piaskowej ze spoinami wypełnionymi zaprawą cementowo-piaskową, po jej wykonaniu należy przykryć warstwą wilgotnego piasku o grubości od 3,0 do 4,0 cm i utrzymywać ją w stanie wilgotnym przez 7 do 10 dni. Po upływie od 2 tygodni (przy temperaturze średniej otoczenia nie niższej niż 15°C) do 3 tygodni (w porze chłodniejszej) nawierzchnię należy oczyścić z piasku i można oddać do użytku.

### Nawierzchnia tłuczniowa

**Przygotowanie podłoża**

Podłoże pod podbudowę powinno spełniać wymagania określone w SST „Roboty ziemne”. 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.

**Wbudowywanie i zagęszczanie kruszywa**

Kruszywo powinno być rozkładane w warstwie o jednakowej grubości, przy użyciu układarki albo równiarki. Grubość rozłożonej warstwy luźnego kruszywa powinna być taka, aby po jej zagęszczeniu i zaklinowaniu osiągnięto grubość projektowaną.

Kruszywo grube po rozłożeniu powinno być zagęszczane przejściami walca statycznego gładkiego, o nacisku jednostkowym nie mniejszym niż 30 kN/m2. Zagęszczenie nawierzchni o przekroju daszkowym powinno rozpocząć się od krawędzi i stopniowo przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej osi. Zagęszczanie nawierzchni o jednostronnym spadku poprzecznym powinno rozpocząć się od dolnej krawędzi i przesuwać pasami podłużnymi, częściowo nakładającymi się, w kierunku jej górnej krawędzi. Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia, można przyjmować według Tabela 9 Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia.

**Tabela 9 Dobór walca gładkiego w zależności od twardości tłucznia**

|  |  |
| --- | --- |
| **Twardość i wytrzymałość na ściskanie skały, z której wykonano tłuczeń** | **Dopuszczalny nacisk kN / m szerokości tylnych kół walca** |
| Miękka, od 30 do 60 MPa | od 55 do 70 |
| Średnio twarda, od 60 do 100 MPa | od 65 do 80 |
| Twarda, od 100 do 200 MPa | od 75 do 100 |
| Bardzo twarda, ponad 200 MPa | od 90 do 120 |

Po zagęszczeniu warstwy kruszywa grubego należy zaklinować ją poprzez stopniowe rozsypywanie klińca od 4 do 20 mm i mieszanki drobnej granulowanej od 0,075 do 4 mm przy ciągłym zagęszczaniu walcem statycznym gładkim.

Warstwy dolnej (o ile układa się na niej od razu warstwę górną) nie klinuje się, gdyż niecałkowicie wypełnione przestrzenie między ziarnami tłucznia powodują lepsze związanie obu warstw ze sobą. Natomiast górną¬ warstwę należy klinować tak długo, dopóki wszystkie przestrzenie nie zostaną wypełnione klińcem. W czasie zagęszczania walcem gładkim zaleca się skrapiać kruszywo wodą tak często, aby było stale wilgotne, co powoduje, że kruszywo mniej się kruszy, mniej wyokrągla i łatwiej układa szczelnie pod walcem. Zagęszczenie można uważać za zakończone, jeśli nie pojawiają się ślady po walcach i wybrzuszenia warstwy kruszywa przed wałami. Nie przewiduje się zamulania nawierzchni. Do klinowania kruszywa grubego należy dodać również miał.

W przypadku zagęszczania kruszywa sprzętem wibracyjnym (walcami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym wału wibrującego co najmniej 18 kN/m lub płytowymi zagęszczarkami wibracyjnymi o nacisku jednostkowym co najmniej 16 kN/m2), zagęszczenie należy przeprowadzać według zasad podanych dla walców gładkich, lecz bez skrapiania kruszywa wodą. Liczbę przejść sprzętu wibracyjnego zaleca się ustalić na odcinku próbnym.

W pierwszych dniach po wykonaniu nawierzchni należy dbać, aby była ona stale wilgotna. Nawierzchnia, jeśli nie była zagęszczana urządzeniami wibracyjnymi, powinna być równomiernie zajeżdżana (dogęszczona) przez samochody na całej jej szerokości w okresie od 2 do 6 tygodni, w związku, z czym zaleca się przekładanie ruchu na różne pasy przez odpowiednie ustawianie zastaw.

**Utrzymanie podbudowy**

Jeżeli Wykonawca będzie wykorzystywał, za zgodą Inżyniera, gotową nawierzchnię do ruchu budowlanego, to jest obowiązany naprawić wszelkie uszkodzenia podbudowy, spowodowane przez ten ruch. Koszt napraw wynikłych z niewłaściwego utrzymania podbudowy obciąża Wykonawcę robót. Przegląd stanu technicznego nawierzchni należy dokonywać raz na kwartał a w wypadku stwierdzenia ubytków zniszczone fragmenty wypełnić klińcem uzupełnionym miałem kamiennym.

### Nawierzchnia z płyt drogowych, żelbetowych

* Nawierzchnia z płyt żelbetowych może być wykonana w układzie pasowym lub płatowym. W układzie pasowym płyty stykają się krótszymi bokami, płatowym – dłuższymi.
* Sposób ułożenia płyt powinien być zgodny z Dokumentacją Projektową, lub wskazaniami Inżyniera.
* Układanie nawierzchni z płyt żelbetowych na uprzednio przygotowanym podłożu może się odbywać bezpośrednio ze środków transportowych lub z miejsca składowania, za pomocą żurawi samochodowych lub samojezdnych.
* Płyty żelbetowe należy układać tak, aby całą swoją powierzchnią przylegały do podłoża (podłoża gruntowego lub podsypki). Powierzchnie płyt nie powinny wystawać lub być zagłębione względem siebie więcej niż 8 mm.
* Szerokość spoin między płytami nie powinna być większa niż 10 mm.
* Na łukach poziomych szczeliny wypełnione betonem cementowym B 15 wg. PN-88/B-06250 na pełną grubość płyty.
* Żwir użyty do wypełniania spoin przez zamulenie, powinien zawierać od 3 do 8 % frakcji mniejszej od 0,05 mm, a zamulenie powinno być wykonane na pełną grubość płyt.

### Krawężniki betonowe

* 1. **Wykonanie koryta pod ławy**

Koryto pod ławy należy wykonywać zgodnie z PN-B-06050.

Wymiary wykopu powinny odpowiadać wymiarom ławy w planie z uwzględnieniem w szerokości dna wykopu ew. konstrukcji szalunku.

Wskaźnik zagęszczenia dna wykonanego koryta pod ławę powinien wynosić co najmniej 0,97 według normalnej metody Proctora.

* 1. **Wykonanie ław**

Wykonanie ław powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

 Ława betonowa

Ławy betonowe z oporem wykonuje się w szalowaniu. Beton rozścielony w szalowaniu lub bezpośrednio w korycie powinien być wyrównywany warstwami. Betonowanie ław należy wykonywać zgodnie z wymaganiami PN-B-06251, przy czym należy stosować co 50 m szczeliny dylatacyjne wypełnione bitumiczną masą zalewową.

* 1. **Ustawienie krawężników betonowych**

 Zasady ustawiania krawężników

Światło (odległość górnej powierzchni krawężnika od jezdni) powinno być zgodne z ustaleniami Dokumentacji Projektowej, a w przypadku braku takich ustaleń powinno wynosić od 10 do 12 cm, a w przypadkach wyjątkowych (np. ze względu na „wyrobienie” ścieku) może być zmniejszone do 6 cm lub zwiększone do 16 cm.

Zewnętrzna ściana krawężnika od strony chodnika powinna być po ustawieniu krawężnika obsypana piaskiem, żwirem, tłuczniem lub miejscowym gruntem przepuszczalnym, starannie ubitym.

Ustawienie krawężników powinno być zgodne z BN-64/8845-02.

 Ustawienie krawężników na ławie betonowej

Ustawianie krawężników na ławie betonowej wykonuje się na podsypce z piasku lub na podsypce cementowo-piaskowej o grubości 3 do 5 cm po zagęszczeniu.

 Wypełnianie spoin

Spoiny krawężników nie powinny przekraczać szerokości 1 cm. Spoiny należy wypełnić żwirem, piaskiem lub zaprawą cementowo-piaskową, przygotowaną w stosunku 1:2. Zalewanie spoin krawężników zaprawą cementowo-piaskową stosuje się wyłącznie do krawężników ustawionych na ławie betonowej.

Spoiny krawężników przed zalaniem zaprawą należy oczyścić i zmyć wodą. Dla zabezpieczenia przed wpływami temperatury krawężniki ustawione na podsypce cementowo-piaskowej i o spoinach zalanych zaprawą należy zalewać co 50 m bitumiczną masą zalewową nad szczeliną dylatacyjną ławy.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O.

### Nawierzchnia z betonu asfaltowego

**Uziarnienie mieszanki mineralnej**

Próbki do badań uziarnienia mieszanki mineralnej należy pobrać po wymieszaniu kruszyw, a przed podaniem asfaltu. Krzywa uziarnienia powinna być zgodna z zaprojektowaną w recepcie laboratoryjnej.

**Pomiar temperatury mieszanki mineralno – asfaltowej**

Pomiar temperatury mieszanki mineralno-asfaltowej polega na kilkakrotnym zanurzeniu termometru w mieszance i odczytaniu temperatury. Dokładność pomiaru ± 2%. Temperatura powinna być zgodna z wymaganiami podanymi w recepcie.

**Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej**

Właściwości mieszanki mineralno-asfaltowej należy określać na próbkach zagęszczonych metodą Marshalla. Wyniki powinny być zgodne z receptą laboratoryjną.

**Badania cech geometrycznych**

Szerokość warstwy ścieralnej z betonu asfaltowego powinna być zgodna z dokumentacją projektową z tolerancją ± 5 cm. Szerokość warstwy asfaltowej niżej położonej, nie ograniczonej krawężnikiem, powinna być szersza z każdej strony co najmniej o grubość warstwy niżej położonej, nie mniej jednak niż 5 cm.

**Równość warstwy**

Dopuszczalne nierówności warstw asfaltowych zależą od klasy drogi rodzaju warstwy.

* drogi klasy A, S, GP - warstwa ścieralna 4 mm, warstwa wiążąca 6 mm;
* drogi klasy G - warstwa ścieralna 6 mm, warstwa wiążąca 9 mm;
* drogi klasy L i D oraz parkingi warstwa ścieralna 9 mm, warstwa wiążąca 12 mm.

**Spadki poprzeczne, rzędne, ukształtowanie osi w planie**

Spadki poprzeczne warstwy z betonu asfaltowego na odcinkach prostych i na łukach powinny być zgodne z dokumentacją projektową z tolerancją ± 0,5 %, rzędne z tolerancją ± 1 cm, ukształtowanie osi z tolerancją ± 5 cm, grubość warstwy z tolerancją ± 10%

### Nawierzchnia z betonowej kostki brukowej

Zakres badań i pomiarów wykonanej nawierzchni z betonowej kostki brukowej obejmuje:

* wizualne sprawdzenie jednorodności wyglądu, prawidłowości desenia, kolorów kostek, spękań, plam, deformacji, wykruszeń, spoin i szczelin
* geodezyjne sprawdzenie położenia osi co 25 m i w punktach charakterystycznych
* geodezyjne sprawdzenie rzędnych wysokościowych, równości podłużnej i poprzecznej, spadków poprzecznych i szerokość co 25 m i we wszystkich punktach charakterystycznych.

### Nawierzchnia tłuczniowa

**Kontrola podczas wykonywania Robót**

W czasie Robót przy budowie nawierzchni tłuczniowej należy kontrolować z częstotliwością podaną poniżej, następujące właściwości:

* uziarnienie kruszywa, zawartość zanieczyszczeń obcych w kruszywie i zawartość ziaren nieforemnych w kruszywie - co najmniej 1 raz dziennej działce roboczej z tym, że maksymalna powierzchnia nawierzchni przypadająca na jedno badanie powinna wynosić 600 m2,
* ścieralność kruszywa, nasiąkliwość kruszywa, odporność kruszywa na działanie mrozu - przy każdej zmianie źródła pobierania materiałów.
* grubość warstwy Wykonawca powinien mierzyć natychmiast po jej zagęszczeniu, co najmniej w dwóch losowo wybranych punktach na każdej dziennej działce roboczej i nie rzadziej niż w jednym punkcie na 400 m2 nawierzchni.
* dopuszczalne odchyłki od projektowanej grubości nawierzchni nie powinny przekraczać 10%.
* nierówności podłużne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN‑68/8931-04.
* Nierówności poprzeczne nawierzchni należy mierzyć 4-metrową łatą, zgodnie z normą BN‑68/8931-04.
* nierówności nawierzchni nie powinny przekraczać 15 mm.
* szerokość nawierzchni nie może różnić się od szerokości projektowanej o więcej niż +10 cm i -5 cm

**Zasady postępowania z wadliwie wykonanymi odcinkami nawierzchni**

Niewłaściwe uziarnienie i właściwości kruszywa:

* Wszystkie kruszywa niespełniające wymagań podanych w odpowiednich punktach specyfikacji zostaną odrzucone. Jeżeli kruszywa, niespełniające wymagań zostaną wbudowane, to na polecenie Inżyniera, Wykonawca wymieni je na właściwe, na własny koszt.

Niewłaściwe cechy geometryczne nawierzchni

* Wszystkie powierzchnie nawierzchni, które wykazują większe odchylenia cech geometrycznych od określonych powinny być naprawione przez spulchnienie lub zerwanie na całą grubość warstwy, wyrównane i powtórnie zagęszczone. Dodanie nowego materiału bez spulchnienia wykonanej warstwy jest niedopuszczalne. Roboty te Wykonawca wykona na własny koszt. Po ich wykonaniu nastąpi ponowny pomiar i ocena.

### Nawierzchnie z drogowych płyt betonowych

Podłoże i podsypki badać, jak dla innych rodzajów nawierzchni drogowych.

**Sprawdzenie ułożenia płyt**

Sprawdzenie prawidłowości ułożenia płyt należy przeprowadzać przez dokonanie oceny wizualnej na całej długości budowanego odcinka.

**Sprawdzenie spoin**

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się co najmniej w trzech losowo wybranych miejscach na:

* każdym pełnym lub rozpoczętym kilometrze drogi,
* każdych pełnych lub rozpoczętych 6 000 m2 placu.

Sprawdzenie wypełnienia spoin wykonuje się przez usunięcie materiału wypełniającego na długości około 10 cm oraz zbadaniu, czy wypełnienie spoin jest zgodne z wymaganiami.

**Sprawdzenie szczelin dylatacyjnych**

Rozmieszczenie szczelin dylatacyjnych należy sprawdzić przez oględziny na całej długości budowanego odcinka lub całej powierzchni placu. Sprawdzenie wypełnienia szczelin dylatacyjnych wykonuje się w taki sam sposób jak spoin, w zgodności z wymaganiami.

**Sprawdzenie cech geometrycznych nawierzchni**

Jeśli Dokumentacja Projektowa nie określa inaczej, to przeprowadzone pomiary nie powinny wykazać większych odchyleń w zakresie cech geometrycznych nawierzchni z elementów prefabrykowanych niż te, które podano w tabeli poniżej.

**Tabela 10 Dopuszczalne odchylenia dla nawierzchni z elementów prefabrykowanych**

|  |  |
| --- | --- |
| **Cechy nawierzchni** | **Dopuszczalne odchylenia** |
| **Nawierzchnia z płyt betonowych** | **Nawierzchnia z płyt żelbetowych** |
| Szerokość, cm | ±5 | + 10 i -5 |
| Spadek poprzeczny, % | ±0,5 | ±0,5 |
| Rzędne nawierzchni, cm | + 1 i-2 | + 1 i-2 |
| Odchylenie osi nawierzchni w planie, cm | ±5 | ±10 |
| Grubość podsypki, cm | ±1,5 | ±3 |

### Krawężniki betonowe

**Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm.

**Sprawdzenie koryta pod ławę**

Należy sprawdzać wymiary koryta oraz zagęszczenie podłoża na dnie wykopu.

Tolerancja dla szerokości wykopu wynosi ± 2 cm.

**Sprawdzenie ław**

Przy wykonywaniu ław badaniu podlegają:

a) Zgodność profilu podłużnego górnej powierzchni ław z Dokumentacją Projektową.

Profil podłużny górnej powierzchni ławy powinien być zgodny z projektowaną niweletą. Dopuszczalne odchylenia mogą wynosić ± 1 cm na każde 100 m ławy.

b) Wymiary ław.

Wymiary ław należy sprawdzić w dwóch dowolnie wybranych punktach na każde 100 m ławy. Tolerancje wymiarów wynoszą:

 - dla wysokości ± 10% wysokości projektowanej,

 - dla szerokości ± 10% szerokości projektowanej.

c) Równość górnej powierzchni ław.

Równość górnej powierzchni ławy sprawdza się przez przyłożenie w dwóch punktach, na każde 100 m ławy, trzymetrowej łaty.

Prześwit pomiędzy górną powierzchnią ławy i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm.

d) Zagęszczenie ław.

Zagęszczenie ław bada się w dwóch przekrojach na każde 100 m.

e) Odchylenie linii ław od projektowanego kierunku.

Dopuszczalne odchylenie linii ław od projektowanego kierunku nie może przekraczać ± 2 cm na każde 100 m wykonanej ławy.

**Sprawdzenie ustawienia krawężników**

Przy ustawianiu krawężników należy sprawdzać:

a) dopuszczalne odchylenia linii krawężników w poziomie od linii projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

b) dopuszczalne odchylenie niwelety górnej płaszczyzny krawężnika od niwelety projektowanej, które wynosi ± 1 cm na każde 100 m ustawionego krawężnika,

c) równość górnej powierzchni krawężników, sprawdzane przez przyłożenie w dwóch punktach na każde 100 m krawężnika, trzymetrowej łaty, przy czym prześwit pomiędzy górną powierzchnią krawężnika i przyłożoną łatą nie może przekraczać 1 cm,

d) dokładność wypełnienia spoin bada się co 10 metrów. Spoiny muszą być wypełnione całkowicie na pełną głębokość.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O.

Jednostką obmiarową dla każdego typu nawierzchni jest metr kwadratowy [m2] wykonanej nawierzchni i [m] wykonania krawężnika

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O.

Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O.

Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Ceny jednostkowe obejmują wykonanie wszystkich Robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, wykonania podbudów, w jednostkach określonych w Przedmiarze.

## Przepisy związane

* PN-EN 933-1 Badania geometrycznych właściwości kruszyw. Cz.1. Oznaczenia składu ziarnowego.
* PN-EN 933-4 Badania geometrycznych właściwości kruszyw -- Część 4: Oznaczanie kształtu ziaren -- Wskaźnik kształtu.
* PN-EN 1097 -6 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 6: Oznaczanie gęstości ziaren i nasiąkliwości.
* PN-EN 1367-Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych -- Część 1: Oznaczanie mrozoodporności.
* PN-EN 1744-1+A1 Badania chemicznych właściwości kruszyw -- Część 1: Analiza chemiczna.
* PN-EN 1097-2 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw -- Część 2: Metody oznaczania odporności na rozdrabnianie.
* BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.
* BN-68/8931-04 Drogi samochodowe. Pomiar równości nawierzchni planografem i łatą.
* PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu
* PN-S-06102 Drogi samochodowe. Podbudowy z kruszyw stabilizowanych mechanicznie.
* PN-EN 13242 Kruszywa do niezwiązanych i hydraulicznie związanych materiałów stosowanych w obiektach budowlanych i budownictwie drogowym.
* PN-EN 13285 Mieszanki niezwiązane – wymagania.
* BN-84/6774-02 Kruszywo mineralne. Kruszywo kamienne łamane do nawierzchni drogowych.
* Katalog typowych konstrukcji nawierzchni podatnych i półsztywnych, IBDiM - Warszawa 1997.
* PN-B-04481 Grunty budowlane. Badanie próbek gruntu.
* PN-EN ISO 14688-2 Badania geotechniczne . Oznaczanie i klasyfikowanie gruntów -- Część 2: Zasady klasyfikowania
* PN-S-06101 Drogi samochodowe. Nawierzchnia z brukowca. Warunki techniczne.
* BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie.
* PN-EN 197-1:2012 Cement -- Część 1: Skład, wymagania i kryteria zgodności dotyczące cementów powszechnego użytku.
* BN-64/8931-01 Oznaczanie wskaźnika piaskowego.
* BN-77/8931-12 Drogi samochodowe. Oznaczanie wskaźnika zagęszczenia gruntu.
* PN-EN 13755 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie nasiąkliwości przy ciśnieniu atmosferycznym
* PN-EN 13043 Kruszywa do mieszanek bitumicznych i powierzchniowych utrwaleń stosowanych na drogach, lotniskach i innych powierzchniach przeznaczonych do ruchu.
* PN-EN 1097-5 Badania mechanicznych i fizycznych właściwości kruszyw --Część 5: Oznaczanie zawartości wody przez suszenie w suszarce z wentylacją.
* PN-EN 1367 -2 Badania właściwości cieplnych i odporności kruszyw na działanie czynników atmosferycznych - Część 2: Badanie w siarczanie magnezu.
* PN-EN 1926 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie jednoosiowej wytrzymałości na ściskanie.
* PN-EN 14157:2017-11 Metody badań kamienia naturalnego -- Oznaczanie odporności na ścieranie.
* PN-EN 1342 Kostka brukowa z kamienia naturalnego do zewnętrznych nawierzchni drogowych.
* PN-EN 1008 Woda zarobowa do betonu -- Specyfikacja pobierania próbek, badanie i ocena przydatności wody zarobowej do betonu, w tym wody odzyskanej z procesów produkcji betonu.
* BN-64/8931-02 Drogi samochodowe. Oznaczanie modułu odkształcenia nawierzchni podatnych i podłoża przez obciążenie płytą.

Ustawy:

* Ustawa z dnia 7 lipca 1994 Prawo budowlane (Dz. U z 2019r., poz. 1186),
* Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o wyrobach budowlanych (Dz.U z 2019r., poz. 266 ze zm.),
* Ustawa z dnia 30 sierpnia 2002 o systemie oceny zgodności (Dz. U z 2019r., poz. 155).
* Ustawa z dnia 13 czerwca 2013 o zmianie ustawy o wyrobach budowlanych oraz ustawy o systemie oceny zgodności (Dz.U. z 2013r., poz. 898 ze zm.),
* Ustawa z dnia 24 sierpnia 1991 o ochronie przeciwpożarowej (Dz.U z 2018r, poz. 620 ze zm.),
* Ustawa z dnia 27 kwietnia 2001 Prawo ochrony środowiska (Dz.U z 2018r., poz. 799 ze zm.),
* Ustawa z dnia 16 kwietnia 2004 o ochronie przyrody (Dz.U. z 2018r., poz. 1614 ze zm.),
* Ustawa z dnia 20 czerwca 1997 prawo o ruchu drogowym (Dz.U z 2018r.,poz. 1990 ze zm.)

Rozporządzenia:

* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003 w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U nr 47 poz. 401).
* Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 26 czerwca 2002r. w sprawie dziennika budowy, montażu i rozbiórki, tablicy informacyjnej oraz ogłoszenia zawierającego dane dotyczące bezpieczeństwa pracy i ochrony zdrowia (Dz.U. z 2018r. poz. 963)

# WYKONANIE RUROCIĄGÓW GRAWITCYJNYCH, PRZECISKOWYCH Z RUR GRP

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej Specyfikacji Technicznej są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót montażowych przy budowie rurociągów grawitacyjnych i przeciskowych z rur GRP.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji Technicznej dotyczą wykonania i odbioru Robót związanych z montażem rurociągów grawitacyjnych.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 2.2.1, 3.5.10, 3.5.11;

## Materiały

Warunki ogólne stosowania materiałów podano w punkcie 7.22 ST-O. Wykonawca jest zobowiązany dostarczyć materiały zgodnie z wymaganiami Dokumentacji Projektowej oraz odpowiadające wymaganiom norm i posiadające aprobaty techniczne wydane przez odpowiednie instytuty badawcze: IBDiM, COBRTI „Instal”, CNTK/IK. Wszystkie materiały stosowane do budowy rurociągów grawitacyjnych z rur GRP powinny być dopuszczone do obrotu i powszechnego lub jednostkowego stosowania w budownictwie oraz posiadać certyfikaty, aprobaty techniczne lub deklaracje zgodności dostarczonych Materiałów z PN, Aprobatą Techniczną.

### Rury przeciskowe

Rury przeciskowe GRP o średnicy zewnętrznej, sztywności SN i grubości ścianki s wg. PB i PW wyposażone w łącznik ze stali nierdzewnej lub tworzywa GRP z uszczelką z EPDM o długości do 3 m. Rury przeciskowe powinny posiadać w swoim składzie wypełniacze takie jak piasek kwarcowy i węglan wapnia. Zawartość węglanu wapnia powinna przekraczać 5%. Rury należy łączyć za pomocą stalowych (stal nierdzewna) lub poliestrowych łączników z uszczelką z EPDM licujących ze średnicą zewnętrzną rury.

### Studnie GRP

Studnia GRP DN 2500 z uwagi na warunki gwarancji, kompatybilność wymiarową studzienki GRP powinny pochodzić od tego samego producenta, co rury GRP. Podstawa studni składa się z żywicy poliestrowej zbrojonej włóknem szklanym, kinety o kształcie dostosowanym do profilu głównego kanału przebiegającego przez studzienkę wraz z wlotami kanałów bocznych. Kineta jest całkowicie oparta na betonowym fundamencie. Obetonowanie dna studziennego może nastąpić w zakładzie produkcyjnym lub po dostarczeniu.

We wnętrzu studzienki zainstalowana zostanie drabinka. Połączenie komina włazowego ze zwieńczeniem należy uszczelnić (np. kitem trwale elastoplastycznym SikaFlex PRO 3WF).

### Rury GRP- króciec DN1000

Odcinek śluzy wykonać z rur i kształtek bezciśnieniowych z żywic poliestrowych zbrojonych ciętym włóknem szklanym (GRP) o przekroju kołowym i wymiarach wg. PB i PW z łącznikami z pełną wewnętrzną wykładziną uszczelniającą. Rury grawitacyjne powinny posiadać w swoim składzie wypełniacze takie jak piasek kwarcowy i węglan wapnia. Zawartość węglanu wapnia powinna przekraczać 5%.

Rury powinny posiadać parametry:

* długookresową odporność na korozję w środowisku pH 1 i pH 10 w stanie odkształcenia rur. Długookresowe odkształcenie według badań laboratoryjnych wyliczona dla 50 lat powinna być zgodna z PN-EN 14364. Dodatkowo parametr ten winien być potwierdzony wynikami niezależnych jednostek badawczych np. TUV
* grubość wewnętrznej warstwy zabezpieczającej (s1) przed ścieraniem i agresją chemiczną z czystej żywicy powinna wynosić minimum 1 mm.
* współczynnik chropowatości powierzchni wewnętrznej rur powinien być zgodny z wartością zastosowaną przyjętą do obliczenia przepływu oraz samooczyszczania kanału, tj. maksymalnie k=0,011-0,016 mm wg Colebrook-White’a. Wynik ten winien być potwierdzony wynikami niezależnych jednostek badawczych;
* odporność na ścieranie warstwy zabezpieczającej S1 bogatej w żywicę wg. testu Darmstad nie powinna przekraczać w żadnym z badanych miejsc wartości 0,4 mm po 200 000 cykli. Badanie powinno być wykonane przez niezależną instytucje badawczą posiadającą akredytację na wykonywanie badania w wymienionym zakresie. Test należy przeprowadzić wg EN 295-3 przy pomocy mieszaniny korundowo wodnej. Korund do badania w klasie F4 według FEPA Standard 42-1:2006.
* wytrzymałość na ściskanie i rozciąganie wzdłużne 15-40 MPa
* jednakowa grubość ścianek na całej długości rury, gładka zewnętrzna powierzchnia umożliwiająca montaż łącznika bezpośrednio po przecięciu rur i sfazowaniu krawędzi.

Wszystkie wymienione parametry powinny być potwierdzone przez dostawcę lub producenta w formie pisemnego oświadczenia.

Dodatkowo ze względu na istotność określonych parametrów np.: długookresową odporność na korozję, współczynnik chropowatości i odporność na ścieranie wyniki tych parametrów powinny być potwierdzone przez niezależne jednostki certyfikujące.

Certyfikaty tych jednostek powinny zostać przedstawione do zatwierdzenia materiału.

### Łączniki rur GRP

* uszczelnienia w postaci pełnej wewnętrznej wykładziny elastomerowej zawierającej wargi uszczelniające oraz pierścień dystansowy w formie ciągłej wykładziny wewnętrznej – dla średnic powyżej DN300. Uszczelnienie powinno być pewnie i na stałe przytwierdzone do korpusu łącznika.
* materiał uszczelki z tworzywa EPDM
* dla średnic powyżej DN300 zintegrowana uszczelka łącznika powinna być na stałe zamocowane w osnowie z włókna i żywicy poliestrowej

Do budowy rurociągów grawitacyjnych z rur GRP stosuje się następujące materiały:

* rury o przekroju kołowym - łączone na sprzęgła z elastomerowym uszczelnieniem (nakładane jednostronnie fabrycznie) o średnicach i sztywnościach obwodowych wg. PB i PW.
* rury podwójne do przejść pod ciekami wodnymi - z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym (GRP) o przekroju kołowym, łączone na sprzęgła jw., o średnicach i sztywnościach obwodowych wg. PB i PW.
* pierścienie ślizgowe dla rur podwójnych GRP
* łączniki typu FWC z elastomerowym uszczelnieniem, o średnicach wg. PW i PB.
* króćce z rur GRP do wmurowania z obsypką piaskowo żwirową i pierścieniem oporowym
* Należy stosować rury i kształtki GRP wg. PN‑EN i posiadające odpowiednią aprobatę techniczną krajową, oraz certyfikaty niezależnych ( gdzie jest to wymagane ) jednostek badawczych

### Składowanie rur GRP

Rury GRP powinny być składowane na równym i gładkim podłożu, w oryginalnym opakowaniu fabrycznym (paletach). Nie mogą być narażone na intensywne oddziaływanie ciepła, rozpuszczalników lub kontaktu z ogniem. Muszą być chronione przed zanieczyszczeniem uszczelnień i działaniem obciążeń punktowych.

Warstwy należy zabezpieczać przekładkami z drewna i unieruchomić klinami. Przy składowaniu bez przekładek drewnianych, rury należy układać tak, by uniemożliwić nakładanie na siebie łączników i końcówek.

Jeżeli podczas transportu rury uległy deformacji, należy przeciąć taśmy stalowe opasujące wiązki i przesunąć kliny. Tam gdzie powierzchnia jest nierówna, należy zastosować drewniane kantówki, zapewniające wystarczającą powierzchnię nośną. Powinna ona mieć szerokość co najmniej 20 cm, a rur nie należy układać warstwowo wyżej niż 2 warstwy.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Sprzęt do Robót montażowych musi być w pełni sprawny i dostosowany do technologii oraz warunków wykonywania Robót. Sprzęt nie może wpływać niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót.

## Transport

Warunki ogólne stosowania środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Dostawy należy sprawdzać w momencie odbioru. Wszystkie uszkodzenia, usterki itp. muszą być odnotowane w dokumentach przewozowych, o czym bezzwłocznie powiadamia się dostawcę. Uszkodzenia powstałe w czasie transportu należy zgłaszać bezzwłocznie przewoźnikowi na piśmie, zgodnie z obowiązującymi przepisami. Sposób rozładunku materiałów zależy od decyzji Wykonawcy ź przeprowadzany jest na jego odpowiedzialność.

### Transport rur

Wykonawca jest zobowiązany do stosowania środków transportu, które nie wpłyną niekorzystnie na jakość wykonywanych Robót i właściwości przewożonych materiałów. Transport i składowanie rur i kształtek muszą być przeprowadzane przy ciągłej obserwacji właściwości tworzyw sztucznych i zewnętrznych warunków panujących podczas procesu, tak aby, wyroby nie byty poddawane żadnym szkodom. Przy pracach transportowych należy przestrzegać przepisów obowiązujących w publicznym transporcie drogowym oraz zaleceń producenta. Rury w wiązkach muszą być transportowane na samochodach o odpowiedniej długości. Wyładunek rur GRP w wiązkach wymaga użycia podnośnika widłowego z płaskimi widłami lub dźwigu z belką (trawersem). Nie wolno stosować zawiesi z lin stalowych lub łańcuchów. Gdy rury zostały załadowane teleskopowo (rury o mniejszej średnicy wewnątrz rur o większej średnicy) przed rozładunkiem wiązki należy wyjąć rury "wewnętrzne". Gdy rury są rozładowywane pojedynczo można je zdejmować ręcznie (do średnicy 250 mm) lub z użyciem podnośnika widłowego. Nie wolno rur zrzucać lub wlec. Przy transportowaniu rur luzem winny one spoczywać na całej długości na podłodze pojazdu. Pojazd musi posiadać wsporniki boczne w rozstawie max 2 m. Rury sztywniejsze winny znajdować się na spodzie. Kielichy lub łączniki rur w czasie transportu nie mogą być narażone na dodatkowe obciążenia. Jeżeli długość rur jest większa niż długość pojazdu, wielkość nawisu nie może przekroczyć 1 m.

## Wykonanie robót

### Montaż rurociągów w wykopach otwartych

Po przygotowaniu wykopu i podłoża zgodnie z SST 4- Wykopy, można przystąpić do wykonania montażowych rurociągu grawitacyjnego. Prace montażowe należy prowadzić zgodnie z Dokumentacją Projektową i instrukcjami producentów oraz zgodnie z wymogami norm PN-EN 1610:2002. Materiały użyte do budowy powinny być zgodne z SST i Dokumentacją Projektową.

### Kanały z rur GRP podwójnych

Na odcinkach ew. przekroczeń, w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej, do budowy kanałów należy zastosować rury GRP podwójne bezciśnieniowe.

### Montaż studzienek

Studzienki należy wykonać z trwałych elementów prefabrykowanych, łączonych na uszczelki wg Dokumentacji Projektowej. Montaż studzienek wykonać wg instrukcji producenta prefabrykatów.

**Studzienki zintegrowane**

Najczęściej stosowanym rozwiązaniem dla kanałów o średnicy powyżej DN 600 są tzw. studzienki zintegrowane typu HOBAS z jednym spocznikiem oraz z dwoma spocznikami dla średnic do DN 600. Składają się one z rury przewodowej GRP (prostej lub ukształtowanej w łuk) oraz połączonego z nią pionowego odcinka rury GRP tworzącego tak zwany komin laminowaną, w którym montuje się drabinkę aluminiową lub z GRP na bazie żywicy poliestrowej i włókna szklanego. Dzięki takiej konstrukcji uzyskuje się jednorodność materiału na trasie rurociągu, co daje w pełni szczelny i trwały system.

Obetonowanie dolnej części systemowej studzienki zintegrowanej o średnicy powyżej DN 600 należy przeprowadzić w wykopie zgodnie z instrukcją montażu producenta.

### Próba szczelności kanałów

Z uwagi na zastosowanie do budowy rur poliestrowych wzmocnionych włóknem szklanym możliwe jest wykonanie powietrznej próby ciśnieniowej lub podciśnieniowej. Wykonanie takiej próby jest uzasadnione w momencie trudnego lub ograniczonego dostępu do wody. Wykonanie niskociśnieniowej próby szczelności należy wykonać za pomocą powietrza wg PN-EN 1610. Próba podciśnieniowa może być wykonana jedynie po uzgodnieniu z producentem lub dostawcą rur.

**Niskociśnieniowa próba powietrzna**

Powietrze należy wprowadzić, przy użyciu odpowiedniego urządzenia aż do uzyskania ciśnienia 30 kPa (0,3 bar). Ciśnienie to powinno być następnie utrzymane, przez co najmniej 15 minut. Jeżeli po upływie 15 minut nie wystąpią zauważalne nieszczelności, należy przerwać dopływ powietrza. Jeżeli po upływie dalszych 15 minut ciśnienie nie spadnie poniżej 25 kPa wynik badania można uznać za pozytywny. Jeżeli jednak ciśnienie powietrza nie zostanie utrzymane w określonych granicach, należy ponowić dostarczanie powietrza oraz znaleźć i usunąć nieszczelność rurociągu. Próbę należy powtórzyć.

### Przewierty

Przejście poprzeczne śluzy pod ulicami, drogami, wałami i innymi przeszkodami, pod którymi przewiduje się ułożenie rurociągów bez naruszania ich konstrukcji należy wykonać metodą poziomego przewiertu sterowanego/mikrotunelingu – z rur GRP o średnicy i długości przewiertu.

Rury przeciskowe GRP łączone na specjalne sprzęgła licowane należy zastosować na odcinkach kanałów wykonywanych metodą przewiertów, w miejscach wskazanych w Dokumentacji Projektowej. W celu ułożenia rur GRP przeciskowych, należy zastosować poziomy przewiert sterowany lub metodę mikrotunelingu. Przeciski dla średnic powyżej DN800 należy wykonać za pomocą maszyny do przewiertów sterowanych z systemem płuczkowym, stacją siłownikową i sterownią. Dla mniejszych średnic za pomocą maszyn z hydraulicznym system przeciskowym.

Ze względu na wymaganą dokładność wykonania, precyzje oraz prawidłowe funkcjonowanie zabudowywanego materiału nie dopuszcza się metod dynamicznego wbijania rur bez systemu sterującego

**Wykonanie robót**

Do realizacji śluzy metodą przecisku sterowanego/mikrotunelingu, należy użyć rury z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym GRP posiadające aktualne aprobaty techniczne. Ze względu na wymaganą wysoką odporność na ścieranie Wykonawca przedstawi dla zastosowanych rur wyniki testu Darmstadt uprawnionej i niezależnej od producenta jednostki badawczej potwierdzające wymagane wyniki wytarcia nie większego niż 0,4mm po 200.000 cykli. Test należy przeprowadzić wg EN 295-3 przy pomocy mieszaniny korundowo wodnej. Korund do badania w klasie F4 według FEPA Standard 42-1:2006.

Wymaga się dużej szczelności połączeń, dlatego też łączenie rur odbywać się będzie za pomocą łączników odpowiednich dla danego tupu rur z uszczelką z EPDM w postaci profilowanej wykładziny na całej długości łącznika licujących ze średnicą zewnętrzną rury. Nie zaleca się stosowania przekładek drewnianych dla rur przeciskanych na prostych odcinkach. Maksymalna długość jednostkowa rur ze względów montażowych i gruntowych wynosi 2 lub 3m. Powierzchnia zewnętrzna gładka, średnica zewnętrzna jednakowa na całej długości rury.

Wewnętrzna warstwa S1 stykająca się z medium, o grubości minimum 1 mm, powinna składać się z żywicy bez dodatku włókna szklanego (potwierdzone aprobatami technicznymi). Współczynnik chropowatości powierzchni wewnętrznej powinien wynosić max k=0,011 – 0,016mm (dla takiej wartości wykonano obliczenia hydrauliczne). Studnie rewizyjne powinny spełniać powyższe wymagania.

Przecisk należy wykonywać z komór roboczych, przewiduje się dwa typy komór roboczych:

* komory startowe
* komory końcowe.

**Komory startowe**

Komory te przeznaczone są do umieszczenia w nich maszyny przeciskowej. Powinny być wykonane na planie prostokąta, w postaci wykopu o ścianach pionowych, umocnionych ściankami szczelnymi typu lekkiego. Na dnie komór należy wykonać podłoże z chudego betonu o grubości ok. 30 cm..

Wymiary w planie komory startowej należy określić indywidualnie w zależności od długości odcinków przecisku i zastosowanych maszyn przeciskowych.

W celu ustabilizowania maszyny przeciskowej w komorze startowej, należy wykonać bloki oporowe z betonu zbrojonego siatką z prętów zbrojeniowych ∅ 16 mm. Po wykonaniu przecisku w jednym kierunku blok należy skuć i wykonać nowy dla przecisku w kierunku przeciwnym (jeśli z komory startowej wykonuje się więcej niż jeden przecisk). Gruz pozostały po skuciu bloków można wykorzystać jako podłoże pod nawierzchnię asfaltową przy jej odtwarzaniu po zakończeniu przecisku.

**Komory końcowe**

Przeznaczone są do odbioru segmentów roboczych w trakcie przecisku. Różnią się od komór startowych wymiarami (ok. 2,0 x 2,0 m); ponadto nie przewiduje się w nich umocnienia dna chudym betonem.

Dla zaprojektowanych średnic przewodu proponowaną metodą wykonania jest przecisk sterowany/mikrotuneling. Metoda ta obejmuje następujące fazy prac:

* przeciskanie stalowej żerdzi z komory startowej do końcowej z kontrolą kierunku przeciskania za pomocą celownika laserowego. Etap ten wyznacza trasę rurociągu.
* poszerzenie otworu w gruncie do średnicy rurociągu po dojściu końca żerdzi do komory końcowej polega na przeciskaniu po trasie wyznaczonej przez żerdź elementów w postaci rur stalowych o średnicy zewnętrznej odpowiadającej średnicy rury. W trakcie przeciskania w komorze końcowej odbierane są segmenty żerdzi. Przenośnik ślimakowy transportuje odspojony grunt do komory startowej, skąd jest usuwany przy pomocy specjalnych pojemników.
* po osiągnięciu komory końcowej przez pierwszą rurę stalową rozpoczyna się ostatni etap – przeciskanie właściwej rury kanałowej (w tym przypadku zaprojektowana została rura z żywic poliestrowych wzmacnianych włóknem szklanym typu HOBAS) z jednoczesną ewakuacją odcinków rury stalowej z komory końcowej. Etap ten trwa do momentu dotarcia pierwszej rury kanałowej do komory końcowej.

Po wykonaniu przecisku we wszystkich kierunkach z danej komory startowej i przeniesieniu maszyny do następnej komory w komorze zabudowana będzie studzienka rewizyjna.

Do wykonania przecisku zastosowano odlewane odśrodkowo rury z żywic poliestrowych zbrojonych włóknem szklanym typu HOBAS, z łącznikami ze stali nierdzewnej, o następujących parametrach:

* minimalna obliczeniowa trwałość rur – 50 lat, potwierdzona obliczeniami statycznymi wg wytycznych ATV A 161 (wyniki obliczeń w załączeniu),
* szczelność połączeń – zastosowane łączniki zachowują szczelność przy ciśnieniu wewnętrznym do 0,1 MPa i zewnętrznym naporze wody gruntowej do 5 m H2O,
* małą chropowatość powierzchni wewnętrznej (0,011 – 0,016 mm wg Colebrooka-White’a), dzięki czemu rury te mają dobrą przepustowość hydrauliczną, a jednocześnie wykazują niewielką skłonność do osadzania zanieczyszczeń,
* odporność na ścieranie przez piasek zawarty w ściekach oraz w trakcie płukania wysokociśnieniowego; test na ścieralność metodą Darmstadt wykazuje, że po 200 000 cykli nie następuje odsłonięcie warstwy strukturalnej rury zawierającej włókno szklane
* wysoka wytrzymałość mechaniczna na ściskanie 90 N/mm2, dzięki czemu rury przeciskowe GRP mają najmniejszą średnicę zewnętrzną w porównaniu z rurami z innych materiałów o tej samej średnicy nominalnej. Daje to oszczędności ze względu na mniejszą średnicę segmentów roboczych maszyny przeciskowej oraz mniejszą ilość urobku do wywozu.

**Kontrola jakości robót**

Kanał powinien być poddany badaniom w zakresie szczelności na eksfiltrację ścieków do gruntu i infiltrację wód gruntowych do kanału. Próby szczelności według metody „W” należy przeprowadzić zgodnie ze szczegółowymi wymaganiami normy PN-EN 1610:2002

Szczelność odcinka przewodu bez względu na średnicę powinna być taka, aby przy próbie hydraulicznej ubytek wody w trakcie 30 minutowej próby nie przekraczał 0,20 l/m2 wewnętrznej średnicy przewodu zwilżonej wraz ze studzienkami.

Przed odbiorem końcowym wykonanego rurociągu grawitacyjnego Wykonawca musi wykonać kamerowanie.

Wszystkie materiały użyte do wykonania Robót muszą odpowiadać wymaganiom Dokumentacji Projektowej i Specyfikacji Technicznej.

Sprawdzeniu podlega:

* zgodność z Dokumentacją Projektową,
* zgodność materiałów z normą
* ułożenie przewodów
* głębokość ułożenia kanału,
* odchylenia osi przewodu,
* odchylenia spadków,
* zmiany kierunków przewodów,
* szczelność.

Wykonawca powinien przedłożyć wszystkie próby i atesty gwarancji producenta dla stosowania materiałów, potwierdzające, że zastosowane materiały spełniają wymagane normami warunki techniczne.

Złącza rur i kształtek powinny być odkryte do czasu przeprowadzenia próby na szczelność rurociągu.

Wszystkie prace odbiorowe należy przeprowadzać zgodnie z obowiązującymi przepisami, podstawowe zagadnienia dotyczą:

* Oceny podsypki oraz wyprofilowania dna wykopu
* Sprawdzenia obsypki strefy kanalizacyjnej zgodność z projektem w zakresie wymiarów, rodzaju materiału oraz wskaźnika zagęszczenia
* Szczelność kanału
* Zasypka wykopów: materiał, wskaźniki zagęszczenia pod drogami, badania na deformacje przekroju poprzecznego

Rozróżnia się odbiory częściowe i końcowe.

Odbiorem częściowym są objęte poszczególne fazy Robót podlegające zakryciu przed całkowitym zakończeniem budowy.

Odbiorem końcowym objęty jest przewód po całkowitym zakończeniu Robót, przed przekazaniem przewodu do eksploatacji.

Odbiór musi zostać potwierdzony protokołem Komisji z podaniem ewentualnych usterek i terminu ich usunięcia. musi zostać spisany

W czasie realizacji inwestycji napotkane znaki graniczne i inne znaki geodezyjne pozostawić należy w stanie nienaruszonym. Ułożone przewody zgłosić do inwentaryzacji powykonawczej służbom geodezyjnym przed ich zasypaniem.

**Technologia wykonania przecisku**

W przypadku przecisku sterowanego z żerdzią kolejność prac jest następująca:

FAZA l — wykonanie przewiertu, w którym wciskana jest w grunt rurowa żerdź pilotująca zakończona głowicą pilotującą.

FAZA II—w drugiej fazie przeciskana jest właściwa rura technologiczna.

Prowadzenie Robót bezwykopowych dla przewodów kanalizacyjnych należy wykonywać zgodnie z PN-EN-12889

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O.

Kontrola związana z wykonaniem rurociągu z rur GRP powinna być przeprowadzona w czasie wszystkich faz Robót zgodnie z wymaganiami norm. Wyniki kontroli należy uznać za dodatnie, jeżeli wszystkie wymagania dla danej fazy Robót zostały spełnione.

### Kontrola przed przystąpieniem do robót

Zastosowane materiały muszą odpowiadać warunkom stawianym przez Użytkownika i być zgodne z Specyfikacją Techniczną i Dokumentacją Projektową.

### Kontrola w trakcie wykonywania prac

Wykonawca jest zobowiązany do stałej kontroli prowadzonych Robót.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O. Jednostkami obmiarowymi dla Robót są jednostki przyjęte w Przedmiarze robót.

Długości montażowe rurociągów z rur poliestrowych odlewanych odśrodkowo (GRP) określone są jako odległości wzdłuż osi symetrii przewodu pomiędzy bosymi końcami zamontowanymi w sąsiadujących komorach lub studzienkach.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Etapowanie odbiorów należy ustalić w oparciu o zapisy w Dokumentach Kontraktowych, a gdy ich brak - uzgodnić w trakcie realizacji zadania z Inżynierem.

Roboty uznaje się za wykonane zgodnie z ST, Dokumentacją Projektową i wymaganiami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary i badania, z zachowaniem tolerancji dały wyniki pozytywne.

Odbiór Robót montażowych dokonywany jest na zasadach Odbioru robót zanikających i ulegających zakryciu.

Odbiór Robót zanikających i ulegających zakryciu obejmuje sprawdzenie:

* długości i średnicy przewodów oraz sposobu wykonania połączeń dla rur i prefabrykatów w szczelności przewodów
* właściwego położenia łączników typu FWC – symetryczne położenie względem miejsca łączenia rur.

Wyniki z przeprowadzonych badań powinny być ujęte w formie protokołów i wpisane do Dziennika Budowy.

Inwentaryzację geodezyjną i branżową należy wykonać przed zgłoszeniem do odbioru próby szczelności kanałów. Do odbioru przedłożyć dokumenty pomiarowe (szkice polowe i potwierdzenie pomiaru branżowego).

Odbiorowi Ostatecznemu podlega cały śluza wraz z odtworzoną nawierzchnią po robotach ziemnych i drogowych, od końcówki kanału po wylot

Przed Odbiorem Ostatecznym przekazywany odcinek śluzy wykonywanej metodą wykopu lub przewiertu dokładnie oczyścić metodą hydrodynamiczną.

## Podstawa płatności

Ogólne wymagania dotyczące podstawy płatności podano w punkcie 7.5 ST-O.

Płatności będą dokonywane na podstawie obmiaru Robót zgodnie. Cena jednostki obmiarowej obejmuje odpowiednio:

* przygotowanie Robót montażowych,
* wykonanie Robót,
* przeprowadzenie pomiarów i badań wymaganych w ST,
* uporządkowanie miejsca prowadzenia Robót

Pomiar powykonawczy i dokumentacja geodezyjna powykonawcza „nie podlegają odrębnej zapłacie, należy je uwzględnić w cenach jednostkowych Robót.

## Przepisy związane

* PN-EN 752-1:2000 Zewnętrzne systemy kanalizacyjne. Pojęcia ogólne i definicje,
* PN-EN 1610:2002 Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych,
* PN-EN 12889:2003 Bezwykopowa budowa i badanie przewodów kanalizacyjnych,
* PN-EN 476:2001 Wymagania ogólne dotyczące elementów stosowanych w systemach kanalizacji grawitacyjnej,
* PN-EN 1401-1:1999 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,
* PN-92/B-10729 Kanalizacja. Studzienki kanalizacyjne,
* DIN 4034-1 Studzienki z prefabrykatów betonowych i żelbetowych. Studzienki dla kanałów i przewodów kanalizacyjnych ułożonych w ziemi. Wymiary, warunki techniczne dostawy,
* PN-EN 124:2000 Zwieńczenie studzienek kanalizacyjnych,
* PN-64/ H- 74086 Stopnie żeliwne do studzienek kontrolnych,
* PN-B-10021 Prefabrykaty budowlane z betonu. Metody pomiaru cech geometrycznych,
* PN-90/B-14501 Zaprawy budowlane zwykłe,
* PN-B-06250 Beton zwykł,
* BN-62/6738-03 Beton hydrotechniczny. Składniki betonów. Wymagania techniczne,
* PN-86/B-01802 Antykorozyjne zabezpieczenia w budownictwie. Konstrukcje betonowe i żelbetowe. Nazwy i określenia,
* PN-74/B-24622 Roztwór asfaltowy do gruntowania,
* PN-B-06251 Roboty betonowe i żelbetowe,
* PN-B-06711 Kruszywo mineralne. Piasek do betonów i zapraw,
* PN-B-06712 Kruszywa mineralne do betonu zwykłego,
* PN-B-19701 Cement. Cement powszechnego użytku. Skład, wymagania i ocena zgodności,
* BN-88/6731-08 Cement. Transport i przechowywanie,
* PN-B-32250 Materiały budowlane. Woda do betonów i zapraw,
* Inne odpowiednie normy krajów UE lub beneficjantów pomocy Phare w zakresie przyjętym przez polskie prawodawstwo.
* Wymagania Techniczne COBRTI INSTAL Zeszyt Nr 9. - Warunki techniczne wykonania i odbioru sieci kanalizacyjnych (Warszawa, sierpień 2003 r.),
* Instrukcje montażu rur wydane przez producentów („Instalowanie” wydanie Hobas 2011).

# OŚWIETLENIE LED WRAZ Z KAMERAMI Z BEZPRZEWODOWYM PRZESYŁEM DANYCH

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem oświetlenia zewnętrznego i systemu monitoringu dla stanowiska pompowego.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad prowadzenia następujących Robót związanych z oświetleniem i monitoringiem terenu:

* Ustawienie prefabrykowanych fundamentów słupów latarni
* Montaż i ustawienie latarni z zasilaniem solarnym
* Montaż kamer z bezprzewodowym przesyłem danych

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.4.8;

## Materiały

### Warunki ogólne materiałów

Wszystkie materiały użyte do budowy powinny spełniać warunki określone w odpowiednich normach przedmiotowych, a w przypadku braku normy powinny odpowiadać warunkom technicznym wytwórni lub innym warunkom.

Do montażu należy stosować oprawy, słupy, przewody, kable, sprzęt, osprzęt posiadające dopuszczenie do stosowania w budownictwie. Za dopuszczone do obrotu i stosowania uznaje się wyroby, dla których producent:

• dokonał oceny zgodności wyrobu z wymaganiami dokumentu odniesienia,

• wydał krajową deklarację zgodności z dokumentami odniesienia takimi, jak: przepisy

dotyczące wymagań zasadniczych, normy zharmonizowane, normy, IEC, normy krajowe z uwzględnieniem przepisów bezpieczeństwa (CEE),

• oznakował wyroby znakiem CE lub B zgodnie z obowiązującymi przepisami.

### Oprawy oświetleniowe LED

Będą to lampy uliczne ze zintegrowanym panelem solarnym i baterią litową oraz z wbudowanym czujnikiem ruchu i zmierzchu.

* Moc 24W
* Strumień świetlny 2500Im
* Napięcie 6V

### Słupy oświetleniowe i wysięgniki

Zgodnie z dokumentacją techniczną należy zabudować słupy stalowe ocynkowane na fundamencie prefabrykowanym.

Każdy słup powinien posiadać w swej górnej części odpowiedniej średnicy rurę stalową dla zamocowania wysięgnika rurowego i oprawy oświetleniowej LED.

Ramiona lub ramię wysięgnika powinno być nachylone pod kątem 5 stopni od poziomu, a ich wysięg powinien wynosić 0,8 m. Wysięgniki powinny być dostosowane do opraw i słupów oświetleniowych używanych do oświetlenia dróg.

### Kamery z bezprzewodowym przesyłem danych

Kamery zewnętrzne - cyfrowe kamery telewizji dozorowej z obiektywami o następujących parametrach:

• format: 1/3”,

• ogniskowa: f =3-8 mm,

• kąt widzenia: (HxV) 91x67 do 36x27°,

• jasność: F/1-360,

• przesłona: automatyczna DC,

• typ montażu CS,

• waga 45 g,

• zakres pracy -20 do +60°C.

Obudowy do kamer zewnętrznych - na wysięgnikach, szczelne, o stopniu ochrony IP65, z grzałkami i termostatami.

### Rejestrator obrazu systemu telewizji przemysłowej

Rejestrator powinien umożliwiać jednoczesny zapis i odtwarzanie obrazu, jak również posiadać funkcję zabezpieczenia przed zapisem, znakującą wybrany materiał, co zapobiega przypadkowej utracie nagrań. Każdej dołączonej kamerze można nadać parametry zapisu, takie jak częstotliwość odświeżania (obrazy na sekundę) oraz jakość obrazu. Urządzenie umożliwia zapis o częstotliwości odświeżania 50 (PAL) lub 60 (NTSC) obrazów. Alarmy uruchamiane są sygnałem pojawiającym się na wejściach alarmowych oraz przez układ detekcji ruchu po wykryciu ruchu w obszarze obrazu zdefiniowanym przez użytkownika.

Moduły SFP:

* Porty: 2x 1,25 Gbps LC SM
* Długość fali TX: 1310 nm
* Długość fali RX: 1310 nm
* Budżet mocy/zasięg portu: 16 dB / 20 km

Specyfikacja przykładowego rejestratora CCTV

* Sposób zabudowy RACK 19” 2U
* Typ rejestratora IP
* Pojemność dysku twardego 8x3 TB
* Ilość pamięci RAM 4 GB

## Sprzęt

Roboty należy wykonywać przy pomocy specjalistycznego sprzętu. Używany sprzęt powinien uzyskać akceptację Inżyniera. Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na jakość wykonywanych Robót, zarówno w miejscu tych Robót, jak też przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu itp.

## Transport

Materiały i elementy mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. Podczas transportu materiały powinny być zabezpieczone przed przemieszczaniem się i uszkodzeniami.

## Wykonanie robót

### Montaż Kamer bezprzewodowych

* Roboty przygotowawcze

Dla zapewnienia warunków prawidłowego montażu urządzeń Roboty należy przeprowadzić

w następującej kolejności:

* zapewnić organizacyjne przygotowanie Robót polegające na ustaleniu potrzebnych pracowników, sprzętu, narzędzi, technologii i harmonogramu Robót,
* przygotować dokładnie miejsce przeznaczone do usytuowania wszystkich urządzeń łącznie z otworami do wprowadzenia kabli i mocowaniem uchwytów montażowych,
* ustawić i zamocować wszystkie urządzenia systemowe,
* przeprowadzić prace uruchomieniowe.

W czasie montażu i uruchomienia należy przestrzegać zasad prawidłowego wykonywania

połączeń, a po zakończeniu poszczególnych etapów Robót dokonać ich odbioru technicznego.

* Roboty zasadnicze

W czasie prowadzenia prac montażowych należy przestrzegać następujących zasad:

* montaż urządzeń przeprowadzać zgodnie z instrukcjami producentów,
* śruby, podkładki, nakrętki powinny być kadmowane lub cynkowane,
* po zakończeniu prac montażowych oczyścić urządzenia, usunąć zbędne kable, fragmenty izolacji itp., uzupełnić uszkodzone powłoki malarskie,
* na urządzeniach w sposób trwały zamocować tabliczki oznaczeniowe, ostrzegawcze i firmowe.

Kamery systemu CCTV montować na wysokości nie mniejszej niż 4,5 m powyżej poziomu gruntu

### Montaż słupów oświetleniowych

Słupy oświetleniowe montować na prefabrykowanych fundamentach odpowiednich do stosowanych słupów. Na słupach montować wysięgniki dobrane do stosowanych opraw oświetleniowych. Sposób zamontowania słupa powinien umożliwiać jego bezpieczną eksploatację z poziomu ziemi po jego złożeniu.

## Kontrola jakości

Parametry techniczne powinny być zgodne z danymi określonymi w Dokumentacji Projektowej i odpowiadać wymaganiom odpowiednich norm i przepisów. Przy odbiorze należy zwrócić uwagę na zgodność dowodów dostawy ze stanem faktycznym. Należy dokonać oględzin stanu opakowań. Należy również sprawdzić wyrywkowo jakość wykonania oraz stwierdzić brak uszkodzeń.

Materiały zastosowane do budowy instalacji muszą posiadać odpowiednie świadectwa

jakości i atesty. Po zakończeniu Robót należy wykonać w ramach badań odbiorczych:

* sprawdzenie zgodności z Dokumentacją Projektową,
* sprawdzenie zgodności montażu, wyposażenia i danych technicznych z Dokumentacją Projektową,
* usunięcie zauważonych usterek i braków,
* sprawdzenie stanu napisów i oznaczeń,
* sprawdzenie prawidłowości połączeń obwodów elektrycznych pod względem zgodności z projektami technicznymi i instrukcjami fabrycznymi,
* pomiar rezystancji izolacji między częściami czynnymi i dostępnymi częściami przewodzącymi, według PN-EN 60439-1:2003 i PN-E-04700:1998/Az1:2000,
* sprawdzenie ciągłości i rezystancji obwodów ochronnych według PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-E-04700:1998/Az1:2000,
* sprawdzenie wytrzymałości elektrycznej izolacji według PN-EN 60439-1:2003,
* sprawdzenie impedancji pętli zwarciowej. Sprawdzenie samoczynnego wyłączenia zasilania dla poszczególnych obwodów (sprawdzenie działania urządzeń ochronnych różnicowoprądowych) według PN-IEC 60364-6-61:2000 i PN-IEC 60364-6-61:2000.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmierzania Robót opisano w punkcie 7.6 ST-O.

Jednostką obmiarową Robót są:

* komplet [kpl.] zabudowanego słupa oświetleniowego wraz z fundamentem wysięgnikiem i oprawą.
* komplet [kpl.] kamera wraz systemem wizyjnym.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Kontraktem, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O oraz wyniki wszystkich badań wskazanych powyżej. Do odbioru, Wykonawca zobowiązany jest przedstawić wyniki wszystkich wymaganych badań i pomiarów.

## Podstawa płatności

Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze Robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią Robót, a nie wykazanych w Przedmiarze Robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych. W przypadku, gdy w Przedmiarze wykazano odrębną pozycję dla rozliczenia Robót związanych z Robotami objętymi niniejszą ST, Roboty obmierzyć należy w jednostkach wskazanych w Przedmiarze Robót.

## Przepisy związane

* PN-IEC 60364 Wieloarkuszowa norma - Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych, (wszystkie zeszyty).
* PN-IEC 60364-7- 706:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Wymagania dotyczące specjalnych instalacji lub lokalizacji. Przestrzenie ograniczone powierzchniami przewodzącymi.
* PN-EN 60446: 2004 Oznaczenia identyfikacyjne przewodów elektrycznych barwami lub cyframi.
* PN-IEC 439-3+A1 :1994 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe. Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
* PN-EN 50132-7 Systemy alarmowe. Systemy dozorowe CCTV stosowane w zabezpieczeniach. Wytyczne stosowania.
* PN-EN 50131- 6:2000 Systemy alarmowe. Systemy sygnalizacji włamania. Zasilacze.
* PN-E 08390-1:1996 Systemy alarmowe. Terminologia.
* PN-E 08290-1:1998 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania central.
* PN-E 08390-5:2000 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania sygnalizatorów.
* PN-93/E-08390.11 Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Postanowienia ogólne.
* PN-93/E-08390.12 Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasilacze - Parametry funkcjonalne i metody badań.
* PN-93/E-08390.13 Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Próby środowiskowe.
* PN-93/E-08390.14 Systemy alarmowe. Wymagania ogólne. Zasady stosowania.
* PN-93/E-08390.22 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Ogólne wymagania i badania czujek.
* PN-93/E-08390.23 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania aktywnych czujek podczerwieni.
* PN-93/E-08390.26 Systemy alarmowe. Włamaniowe systemy alarmowe. Wymagania i badania pasywnych czujek podczerwieni.
* PN-93/E-08390.51 Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące systemów.
* PN-93/E-08390.52 Systemy alarmowe. Systemy transmisji alarmu. Ogólne wymagania dotyczące urządzeń.
* PN-EN 60439-1:2003 Rozdzielnice i sterownice niskonapięciowe - Część 1: Zestawy badane w pełnym i niepełnym zakresie badań typu.
* PN-IEC 60364-6-61:2000 Instalacje elektryczne w obiektach budowlanych. Sprawdzanie. Sprawdzanie odbiorcze

# OGRODZENIA I BRAMY

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z  wykonaniem ogrodzeń i bram.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej SST dotyczą zasad prowadzenia Robót związanych z wykonaniem:

* ogrodzenia stanowiska pompowego wraz z bramą wjazdową o szerokości 5m

Ogrodzenia będą wykonane z siatki stalowej ocynkowanej o wysokości H=1,8 m z bramą wjazdową o szerokości 5,0 m.

### Pozycje przedmiarowe objęte SST

Pozycje przedmiarowe objęte niniejszą SST to:

* 3.4.6;

## Materiały

### Siatka ogrodzeniowa

* pleciona, koloru zielonego,
* powinna odpowiadać wymaganiom określonym przez BN-83/5032-02,
* drut gr. 3,5 mm , ocynkowany ogniowo, z powloką PVC,
* linki stalowe usztywniające siatkę ogrodzeniową powinny odpowiadać wymaganiom określonym przez PN-M-80202.

### Łączniki

* Śruby i inne akcesoria do łączenia konstrukcji stalowych powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 4014:2011, PN-61/M-83331, PN-91/M-82341, PN-83/M-82343,
* nakrętki powinny odpowiadać wymaganiom normy PN-83/M-82171 ,
* podkładki powinny odpowiadać wymaganiom norm: PN-EN ISO 887:2003, PN-ISO 10673:2009, PN – 77/M-82008, PN-79/M-82952, PN0-88/M-82954.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O.

Do wykonania Robót niezbędne będą spawarki i szlifierki.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O.

Elementy ogrodzenia winny być na czas transportu odpowiednio zabezpieczone przed przemieszczaniem się i spadaniem.

## Wykonanie robót

Montaż ogrodzenia obejmuje:

* geodezyjne określenie lokalizacji,
* przygotowanie podłoża (posadowienia, zamocowania),
* dostarczenie elementów z wytwórni na miejsce montażu,
* połączenie (scalenie) elementów montażowych,
* zabezpieczenie antykorozyjne spoin i innych miejsc niezabezpieczonych w wytwórni,
* montaż elementów zgodnie z Dokumentacją Projektową.
* uporządkowanie terenu po zakończeniu prac.

Montaż powinien być zgodny z zastosowaniem środków zapewniających stateczność w każdej fazie montażu. Ogrodzenia, furtki, bramy powinny posiadać jednakowy wygląd na całym obiekcie.

## Kontrola jakości robót

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O.

Kontrola jakości Robót polega na sprawdzeniu zgodności ich wykonywania z Dokumentacją Projektową oraz z wymaganiami ST.

## Obmiar Robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O.

Jednostką obmiaru jest [m] prawidłowo zamontowanego ogrodzenia.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O.

Celem odbioru jest protokolarne dokonanie finalnej oceny rzeczywistego wykonania Robót w odniesieniu do ich ilości, jakości i wartości.

Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O.

Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Przepisy związane

* PN-B-06200: 2002 Konstrukcje stalowe budowlane. Warunki wykonania i odbioru. Wymagania podstawowe.
1. **Nasadzenia zastępcze drzew i krzewów**
	1. **Wstęp**
		1. **Przedmiot SST**

Przedmiotem tej Szczegółowej Specyfikacji Technicznej (SST) są wymagania w zakresie wykonania i odbioru nasadzeń drzew i krzewów, a także dotyczące zabiegów utrzymaniowo – pielęgnacyjnych tej roślinności.

* + 1. **Zakres robót objętych SST**

Ustalenia zawarte w tej SST dotyczą wykonania nasadzeń drzew i krzewów na terenach płaskich oraz skarpach wraz z  pracami towarzyszącymi, jak również zabiegów utrzymaniowo – pielęgnacyjnych w pierwszym okresie gwarancji.

Zakres prac i usług obejmuje w szczególności: sadzenie drzew i krzewów z uwzględnieniem wykopów, zaprawy dołów ziemią urodzajną wraz z wbiciem palików, ściółkowaniem, jak również prace utrzymaniowo – pielęgnacyjne dla tych nasadzeń przez okres 18 m–cy od dnia odbioru częściowego nasadzeń.

* 1. **Materiały**

Ogólne wymagania dotyczące materiałów,

* + 1. **Ziemia urodzajna**

Zakupiona ziemia urodzajna (tzw. humus), powinna być wysokiej jakości i odpowiadać poszczególnym grupom roślin, co mają potwierdzić świadectwa jakości lub certyfikaty.

* + 1. **Materiał sadzeniowy oraz nawozy mineralne**

Do nasadzeń zieleni należy użyć materiał dorosły, odpowiednio uformowany i przeznaczony do wysadzenia na miejsce stałe.

Materiał szkółkarski musi być czysty gatunkowo, wyprodukowany zgodnie z zasadami agrotechniki szkółkarskiej. Rośliny muszą być zdrewniałe, zahartowane oraz prawidłowo uformowane, z zachowaniem charakterystycznych dla gatunku pokroju, wysokości, szerokości i długości pędów, a także równomiernego rozkrzewienia i rozgałęzienia. Powinny być zachowane odpowiednie proporcje między pniem, koroną i bryłą korzeniową. Materiał musi być zdrowy, bez uszkodzeń mechanicznych, objawów będących skutkiem niewłaściwego nawożenia i agrotechniki. Materiał szkółkarski powinien być mikoryzowany. System korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty, na korzeniach szkieletowych powinny występować liczne korzenie drobne.

Sadzonki drzew, krzewów muszą posiadać następujące cechy:

* przewodnik powinien być wyraźnie uformowany,
* przyrost ostatniego roku powinien być wyraźny i prosto przedłużać przewodnik,
* pędy boczne korony drzewa powinny być równomiernie rozmieszczone,
* przewodnik i pień powinny być proste,
* system korzeniowy powinien być skupiony i prawidłowo rozwinięty,
* u roślin sadzonych z bryłą korzeniową, bryła korzeniowa powinna być prawidłowo uformowana i nieuszkodzona,
* pędy korony u drzew i krzewów nie powinny być przycięte,
* odstępy między okółkami, jak również przyrost z ostatniego roku muszą być proporcjonalne do wielkości całej rośliny,
* blizny na przewodniku powinny być dobrze zarośnięte.

Niedopuszczalne wady:

* silne uszkodzenia mechaniczne roślin,
* ślady żerowania szkodników,
* oznaki chorobowe,
* zwiędnięcie i pomarszczenie kory na korzeniach i częściach nadziemnych,
* martwice i pęknięcia kory,
* uszkodzenie pąka szczytowego przewodnika,
* dwupędowe korony drzew formy piennej,
* uszkodzenie lub przesuszenie bryły korzeniowej,
* złe zrośnięcie odmiany szczepionej z podkładką,
* więcej niż cztery niecałkowicie zarośnięte blizny na przewodniku.

**Drzewa liściaste formy naturalne**

Forma drzewa zgodna z naturalnymi cechami wzrostu danego gatunku, z wyraźnie wykształconym przewodnikiem. Utrzymanie formy naturalnej nie wymaga dodatkowych zabiegów pielęgnacyjnych – cięcia lub podkrzesywania. Materiał minimum dwukrotnie szkółkowany, wysokość 100 - 150 cm. Bryła korzeniowa winna być balotowana lub w pojemniku.

**Drzewa liściaste formy piennej**

Materiał minimum trzykrotnie szkółkowany, musi posiadać: obwód pnia 14-16 cm mierzony na wysokości 1 m, pień prosty i gładki (bez odrostów) od szyjki korzeniowej do podstawy korony wysokości 220 cm oraz uformowaną koronę typową dla gatunku z 6-10 pędami szkieletowymi.

**Krzewy liściaste**

Materiał roślinny musi być kontenerowany i mieć co najmniej trzy dobrze wykształconych pędów głównych z typowymi dla gatunku rozgałęzieniami o długości minimum 30 cm. Minimalna wysokość krzewów 60 cm.

* + 1. **Nawozy mineralne**

Nawozy mineralne powinny być w opakowaniu, z podanym składem chemicznym (zawartość azotu, fosforu, potasu - N.P.K). Nawozy należy zabezpieczyć przed zawilgoceniem i zbryleniem w czasie transportu i przechowywania. Dawkę, skład nawozu (proporcje N.P.K.), częstotliwość nawożenia należy dostosować do zapotrzebowania roślin, rodzaju roślin (krzewy, drzewa liściaste), pory roku. Dopuszcza się stosowanie nawozów płynnych jak i granulatów.

* + 1. **Kora**

Należy zastosować rozdrobnioną korę drzew iglastych – frakcja 3-5 cm.

* + 1. **Woda**

Należy zastosować wodę ze źródeł nie budzących wątpliwości.

* + 1. **Przygotowanie materiału roślinnego**

Tok postępowania podczas przygotowania miejsc pod obsadzenia przewiduje:

* Wyznaczenie miejsc sadzenia - Wyznaczyć miejsca sadzenia zgodnie z Projektem nasadzeń.
* Wykonanie dołów - Wykonać doły o głębokości i średnicy odpowiedniej dla danego asortymentu - zgodnie z dokumentacją techniczną - nie należy dopuścić do przesuszania dołów.
* Przygotowanie odpowiedniej ilości ziemi urodzajnej do zaprawiania dołów,
* Przygotowanie odpowiedniej ilości kory drzew iglastych do ściółkowania;
* Przygotowanie odpowiedniej liczby palików do drzew;
* Zabezpieczenie odpowiedniej ilości wody do zamulania korzeni i podlewania.
	1. **Sprzęt**

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O.

Roboty związane z sadzeniem drzew i krzewów mogą być wykonane ręcznie lub przy użyciu dowolnego sprzętu mechanicznego zaakceptowanego przez Inżyniera. Wykonawca jest odpowiedzialny za wybraną technologię robót i sprzęt.

* 1. **Transport**

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O.

Materiały mogą być przewożone dowolnymi środkami transportu. W czasie transportu należy zabezpieczyć rośliny od przeschnięcia lub przemarznięcia. Materiału roślinnego nie należy przewozić samochodem odkrytym. W czasie transportu drzewa i krzewy muszą być zabezpieczone przed uszkodzeniem bryły korzeniowej lub korzeni i pędów. Rośliny z bryłą korzeniową muszą mieć opakowane bryły korzeniowe lub być w pojemnikach.

* 1. **Wykonanie robót**

Wykonawca jest odpowiedzialny za prowadzenie Robót zgodnie z Umową oraz za jakość zastosowanych wyrobów, materiałów i wykonywanych Robót, za ich zgodność z Dokumentacją Projektową, wymaganiami ST.

**Organizacja robót nasadzeń zieleni**

Wykonawca przedstawi Inżynierowi do akceptacji harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich będą wykonywane obsadzenia. Wykonawca jest obowiązany dostarczyć na teren inwestycji tyle materiału ile jest w stanie posadzić. Pozostała część materiału powinna być w odpowiedni sposób zabezpieczona przed przesuszeniem, mrozem i wiatrem. O miejscu i warunkach składowania Wykonawca informuje Inżyniera.

**Terminy sadzenia**

Termin sadzenia drzew i krzewów zależy bezpośrednio od stanu fizjologicznego sadzonek, panujących lub spodziewanych w najbliższym czasie warunków atmosferycznych.

Rośliny w pojemnikach - sadzi się wiosną po rozpoczęciu wegetacji to jest na ogół po 15 kwietnia lub jesienią poczynając od końca sierpnia do końca września.

Rośliny z odkrytym systemem korzeniowym - sadzi się przed rozpoczęciem wegetacji lub po zakończeniu wegetacji, w zależności od warunków atmosferycznych jest to okres wiosenny od 15 do 30 marca i okres jesienny od 30 października do 15 listopada.

Wykonawca rozpocznie i ukończy sadzenie wszystkich drzew i krzewów w pierwszym możliwym okresie jesiennym od dnia zawarcia Kontraktu, chyba, że przekazanie Terenu Budowy nastąpi między 30 października, a 28 lutego – w takim przypadku Wykonawca rozpocznie i ukończy sadzenie wszystkich drzew i krzewów w pierwszym okresie wiosennym od zawarcia Kontraktu.

Warunki zewnętrzne sprzyjające sadzeniu materiału roślinnego:

* umiarkowana temperatura powietrza i gleby;
* duża wilgotność powietrza;
* dostateczna wilgotność gleby;
* pogoda bezwietrzna.

**Sadzenie drzew**

* głębokość sadzenia roślin z pojemników, powinna być taka sama na jakiej rosły w szkółce. Rośliny z odkrytym systemem korzeniowym należy sadzić na głębokość maksymalnie 2 cm poniżej poziomu wzrostu w szkółce. Zbyt głębokie lub płytkie sadzenie utrudnia prawidłowy rozwój roślin;
* rośliny sadzi się w doły o średnicy 0,7 m i głębokości 0,7m;
* podczas wykopywania dołów nie wolno mieszać gleby urodzajnej z podglebiem;
* doły pod drzewa powinny być wykonane przed przywiezieniem materiału roślinnego;
* ściany dołu wykopanego pod sadzone drzewo nie mogą być gładkie, jeżeli dół wykonany był za pomocą koparki, jego ściany należy dodatkowo spulchnić szpadlem lub kilofem;
* przed sadzeniem formy naturalnej należy wbić w dno dołu dwa impregnowane paliki, konieczne jest pogłębienie dołu i bardzo staranne stabilne osadzenie palików bezwzględnie przed umieszczeniem sadzonek w dołach, paliki powinny być stabilnie osadzone (wbite) w dno dołu (wykazywać stabilność przed włożeniem do dołu sadzonki i zasypaniem go ziemią urodzajną). Paliki winny być dopasowane do rozmiarów sadzonych drzew, powinny sięgać nieco niżej korony. Jeden z palików winien być umieszczony od strony południowej, górę konstrukcji należy ustabilizować kołkami przybitymi do pali - po zakończeniu sadzenia;
* przed sadzeniem drzew liściastych formy piennej należy wbić w dno dołu trzy impregnowane, zaostrzone na wbijanym końcu paliki drewniane o średnicy min. 8 cm sięgające do podstawy korony. Drzewo należy przymocować do palików tuż pod koroną, za pomocą pasa o szerokości min. 4 cm, w sposób, który umożliwi swobodny wzrost rośliny. Paliki powinny być połączone ze sobą ryglami;
* dno dołu wypełnić warstwą ziemi urodzajnej;
* wyjąć sadzonkę z pojemnika;
* przycięcie korzeni - tylko jeżeli jest to konieczne jeżeli korzenie są mocno splątane, należy je rozluźnić i lekko przyciąć w sposób umożliwiający uformowanie prawidłowego systemu korzeniowego, należy zwrócić szczególną uwagę na korzenie okręcające się wokół szyjki korzeniowej, korzenie takie należy bezwzględnie usuwać, korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć;
* po umieszczeniu rośliny w dole korzenie należy równomiernie zasypać sypką ziemią urodzajną;
* zakłada się całkowita zaprawę dołów ziemią urodzajną;
* uformować misę - misa średnicy 1,0 m i głębokości 5-10 cm podczas sadzenia wiosennego;
* uformować kopczyk - przy sadzeniu jesiennym;
* przywiązanie drzewa do palików;
* obfite podlanie 20 l wody na jedno drzewo;
* montaż osłony pnia przed zgryzaniem – od podstawy pnia -50 cm wysokości;
* rozłożenie kory drzew iglastych warstwą 7 cm; kora winna być rozłożona równomiernie w sposób nie przykrywający szyjki korzeniowej;
* materiał roślinny z odkrytym systemem korzeniowym należy wysadzić tego samego dnia, w którym został dostarczony lub wyjęty z dołu zimowego. W przypadku braku możliwości wysadzenia dostarczonego materiałów ciągu jednego dnia, pozostałe rośliny należy zadołować;
* paliki należy usunąć po 2-3 latach.

**Sadzenie krzewów**

* głębokość sadzenia - rośliny sadzi się tak głęboko, aby cała bryła korzeniowa była zagłębiona w glebie, a szyjka korzeniowa była umieszczona na wysokości jakiej rosła w szkółce,
* rośliny sadzi się w doły o średnicy i głębokości 0,50x0,50 m;
* dno dołu wypełnić warstwą ziemi urodzajnej;
* przycięcie korzeni - tylko jeżeli jest to konieczne jeżeli korzenie są mocno splątane lub rosną tworząc kółko, należy je rozluźnić i lekko przyciąć w sposób umożliwiający uformowanie prawidłowego systemu korzeniowego, należy zwrócić szczególną uwagę na korzenie okręcające się wokół szyjki korzeniowej, korzenie takie należy bezwzględnie usuwać, korzenie złamane i uszkodzone należy przed sadzeniem przyciąć
* bryłę należy posypać rozluźnioną ziemią urodzajną podlewając, aby gleba dokładnie zamuliła przestrzenie między korzeniami;
* uformować kopczyk - przy sadzeniu jesiennym;
* obfite podlanie wodą 10 l wody na jeden krzew;
* ściółkowanie korą drzew iglastych - warstwa 7 cm.

**Pielęgnacja roślin**

Wykonawca jest zobowiązany do pielęgnacji roślin w okresie 18 miesięcy od dnia odbioru częściowego nasadzeń.

Pielęgnowanie założonej zieleni polega na:

* podlewaniu, częstotliwość należy uzależnić od warunków pogodowych,
* utrzymaniu przepuszczalnej wierzchniej warstwy ziemi wokół drzew i krzewów,
* odchwaszczaniu ziemi,
* nawożeniu - częstotliwość i dawka, w zależności od rodzaju nawozu. Rośliny posadzone jesienią, nawozimy wiosną dopiero po zauważeniu pierwszych oznak wzrostu. Rośliny sadzone wiosną powinny dostać niewielką dawkę nawozu dopiero po 2 miesiącach od posadzenia. Dawkowanie zgodnie z zaleceniami producenta nawozu.
* kontrolowaniu zdrowotności roślin (zapobieganie oraz zwalczanie chorób i szkodników środkami ochrony roślin),
* wymianie uschniętych i uszkodzonych drzew, krzewów,
* wymianie zniszczonych wiązadeł i palików,
* kształtowaniu poprzez cięcia, w taki sposób, aby nie tracić kształtu i rzeczywistego pokroju drzewa (cięcia formujące),
* przycięciu złamanych, chorych lub krzyżujących się gałęzi (cięcia pielęgnacyjne),
* poprawianiu misek.
	1. **Kontrola jakości**

Kontrola winna dotyczyć prawidłowego wykonania poszczególnych elementów, zgodnie z Dokumentami Wykonawcy. Kontrola podlega na ocenie jakości wykonanych robót.

* Sprawdzanie jakości ziemi urodzajnej - należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, ziemia powinna być bez kamieni i innych zanieczyszczeń.
* Sprawdzanie głębokości i średnicy dołów - należy wykonać przed umieszczeniem w nich sadzonek, pomiaru należy dokonać miarką centymetrową z dokładnością do 5 cm, porównać zgodność pomiarów z wymiarami podanymi w Projekcie nasadzeń.
* Sprawdzanie stabilności osadzenia palików - należy wykonać przez oględziny zewnętrzne, przed umieszczeniem sadzonek w dołach, paliki powinny być stabilnie osadzone w dnie dołu (wykazywać stabilność przed włożeniem do dołu sadzonki i zasypaniu go ziemią urodzajną).
* Sprawdzanie głębokości sadzenia materiału roślinnego - należy wykonać bezpośrednio podczas prowadzenia prac, szyjka korzeniowa sadzonej rośliny musi być bezwzględnie na wysokości poziomu gruntu.
* Sprawdzanie jakości zamulania bryły korzeniowej - należy wykonać w trakcie prowadzonych prac.
* Sprawdzanie odstępów sadzenia drzew - należy wykonać, mierząc odległość posadzenia rośliny miarką centymetrową z dokładnością do 0,10 m. Wyniki porównać z rzędnymi podanymi w Projekcie nasadzeń.
* Sprawdzanie odstępów sadzenia krzewów - należy wykonać w stosunku do każdej grupy krzewów, mierząc odległość skrajnej sadzonki od chodnika lub skrajni jezdni w minimum czterech punktach charakterystycznych (dla danego układu roślin) oraz odstęp od roślin sąsiednich w losowo wybranych trzech miejscach, pomiary należy wykonać miarką centymetrową z dokładnością do 0,10 m. Wyniki porównać z rzędnymi podanymi w Projekcie nasadzeń.
* Kontrola grubości warstwy ściółki - polega na zmierzeniu warstwy ściółki z dokładnością do 1 cm.
* Kontrola prawidłowości montażu osłon na pniach drzew.
* Kontrola jakości wykonania mis i kopczyków - należy wykonać przez oględziny zewnętrzne.

**Ocena wyników - prac agrotechnicznych i ogrodniczych**

Jakość wykonanych robót należy uznać za zgodną z zasadami agrotechniki jeżeli kontrola jakości wg wyżej wymienionych podpunktów nie wykazała uchybień.

**Postępowanie z wadliwie wykonanymi pracami agrotechnicznymi ogrodniczych**

Jeżeli w wyniku oceny jakości wykonanych prac agrotechnicznych wg wyżej wymienionych podpunktów stwierdzono jakiekolwiek odstępstwa od Projektu nasadzeń i SST, Wykonawca jest zobowiązany do ich naprawy. Wszystkie naprawy stwierdzonych wad zostaną wykonane na koszt Wykonawcy, niezwłocznie po ich wskazaniu przez Inżyniera lub Zamawiającego. W przypadku ich niewykonania Zamawiający będzie uprawniony do wykonania przy pomocy podmiotu trzeciego, na koszt i ryzyko Wykonawcy.

* 1. **Obmiar Robót**

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punktach 7.6 ST-O

Jednostką obmiarową jest:

* sztuka (szt.) nasadzonych drzew i krzewów po dokonaniu odbioru częściowego,
* sztuka (szt.) nasadzonych drzew i krzewów wraz z pielęgnacją w okresie 18 m-cy po odbiorze częściowym,
* sztuka (szt.) nasadzonych drzew i krzewów po dokonaniu odbioru końcowego.
	1. **Odbiór Robót**

Prace i usługi uznaje się za wykonane zgodnie z Projektem nasadzeń i SST i zaleceniami Inżyniera, jeżeli wszystkie pomiary, badania i kontrole założeń z punktu 23.6 dały wyniki pozytywne.

Odbiór nasadzeń będzie dokonywany w trzech etapach.

Odbiór częściowy nastąpi do prawidłowym zasadzeniu drzewa lub krzewu, zgodnie ze Specyfikacją.

Odbiór czynności pielęgnacyjno-utrzymaniowych następuje po okresie 18 miesięcy od daty odbioru częściowego i polega na potwierdzeniu wykonania przez Wykonawcę, wszelkich zabiegów pielęgnacyjno-utrzymaniowych, wymaganych na podstawie niniejszej Specyfikacji, przy czym ich dokumentowanie w obecności Inżyniera jest obowiązkiem Wykonawcy.

Odbiór końcowy winien nastąpić po co najmniej pełnym roku wegetacyjnym nasadzonej zieleni, w stanie ulistnionym roślin. Dla roślin sadzonych w okresie wiosennym odbiór końcowy następuje wiosną następnego roku w stanie pełnego ulistnienia roślin. Dla roślin sadzonych w okresie jesiennym odbiór następuje na wiosnę (po około półtora roku) w stanie pełnego ulistnienia roślin. Odbiór końcowy -ocena udatności wykonanych nasadzeń. W przypadku, gdy Inżynier stwierdzi brak udatności zasadzonego drzewa lub krzewu, Wykonawca jest zobowiązany dokonać ponownego nasadzenia zgodnie z wymaganiami Specyfikacji, przy czym dotyczy to wyłącznie nasadzeń drzew i krzewów poniżej ich minimalnej wymaganej ilości drzew, dla których dokonano odbioru końcowego z wynikiem pozytywnym.

Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony w czasie umożliwiającym wykonanie ewentualnych napraw wadliwie wykonanej zieleni bez hamowania postępu robót. W przypadku ich niewykonania Zamawiający będzie uprawniony do wykonania przy pomocy podmiotu trzeciego, na koszt i ryzyko Wykonawcy.

* 1. **Podstawa płatności**
		+ **Ustalenia ogólne**

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O

Cena nasadzenia 1 szt. drzew i krzewów obejmuje:

* zakup i transport materiałów na miejsce wykonania robót,
* wyznaczenie geodezyjne miejsc sadzenia,
* wykopanie i zaprawienie dołów ziemia urodzajną,
* sadzenie krzewów i drzew,
* opalikowanie drzew z przymocowaniem taśmą,
* montaż osłon,
* ściółkowanie korą,
* pielęgnacja w okresie gwarancyjnym,
* zabezpieczanie istniejących drzew,
* podlewanie
* rekultywacja – odmłodzenie istniejących drzew i krzewów poprzez cięcie techniczne i sanitarne,
* uporządkowanie placu budowy.

Cena jedn. usług pielęgnacyjno-utrzymaniowych jest ujęta w cenie 1 szt. posadzonych drzew i krzewów i obejmuje prace w okresie 18 m-cy od dnia odbioru częściowego nasadzeń.

Z tytułu wykonania nasadzeń Wykonawca otrzyma 60% ceny jednostkowej po odbiorze częściowym nasadzenia, a następnie 20% ceny jednostkowej, po potwierdzeniu prawidłowego wykonania działań pielęgnacyjno-utrzymaniowych w okresie 18 miesięcy od dnia odbioru częściowego oraz 20% ceny jednostkowej po dokonaniu odbioru końcowego z wynikiem pozytywnym.

* 1. **Przepisy związane**
* Prawo ochrony środowiska,
* Ustawa o ochronie przyrody,
* „Zalecenia jakościowe dla ozdobnego materiału szkółkarskiego. Związek Szkółkarzy Polskich. Warszawa, 2008 r.
* Katalog Nakładów Rzeczowych Nr 2-21 - Tereny zieleni MGPiB 2000 r.

#

# TYMCZASOWE ODWODNIENIE TERENU ROBÓT

## Wstęp

### Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem i utrzymywaniem podczas prowadzenia wszelkich Robót skutecznego tymczasowego odwodnienia Terenu budowy. Wykonawca zobowiązany jest aby w trakcie prowadzonych Robót wykonany został tymczasowy system odwodnienia Robót w postaci tymczasowych rurociągów przeprowadzających wodę przez istniejący wał przeciwpowodziowy, po którym przebiega ulica Longinusa Podbipięty.

### Zakres robót objętych SST

Roboty, związane z wykonaniem i utrzymywaniem podczas prowadzenia wszelkich Robót skutecznego tymczasowego odwodnienia Terenu budowy będą obejmowały:

1. wykonanie i utrzymanie tymczasowych rurociągów
2. zabezpieczenie rurociągów przy przeprowadzeniu przez drogę

## Materiały

- rury i rurociągi bądź przewody elastyczne;

- studnie drenarskie;

- pompy zatapialne.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O.

## Wykonanie robót

Wykonanie Robót polega na zapewnieniu skutecznego tymczasowego odwodnienia terenu Robót i obejmuje:

- wykonanie systemu odwodnienia terenu Robót;

- utrzymanie i obsługę systemu odwodnienia terenu Robót, w tym pompowanie w okresie prowadzenia Robót związanych z wykonywaniem śluzy wałowej i innych okresach niezbędnych dla prawidłowego wykonania Robót podstawowych przewidzianych w Dokumentacji Projektowej;

- demontaż systemu odwodnienia terenu Robót.

## Kontrola jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 6.2 ST-O.

Sprawdzenie jakości Robót polega na wizualnej ocenie i stwierdzeniu:

* braku występowania stagnacji wody na powierzchni Robót ziemnych;
* określeniu max. poziomu wody w rowach tymczasowych i przydrożnych.

## Obmiar Robót

Roboty nie będą przedmiotem obmiaru.

## Odbiór Robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O.

Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

Odbiór Robót polega na ocenie:

* prawidłowość wykonania Robót zgodnie z posiadaną wiedzą techniczna w tym zakresie,
* sprawdzeniu występowania stagnacji wody na powierzchniach Robót ziemnych i dróg technologicznych, serwisowych i tymczasowych,
* sprawdzeniu poziomu wody w rowach tymczasowych i przydrożnych.

## Podstawa płatności

Za wykonane Roboty nie przewidziano płatności w postaci osobnej poz. przedmiarowej. Koszt wykonania i utrzymywania skutecznego tymczasowego odwodnienia Terenu budowy należy uwzględnić w cenie poszczególnych Robót, dla których odwodnienie jest przewidziane ze względów technologicznych, jak również ze względów występowania warunków meteorologicznych uwzględniających geograficzne położenie budowy.

## Przepisy związane

* Eurokod 7 (EC 7, EN 1997): Projektowanie geotechniczne
* WTWiO Robót Ziemnych wydanych przez Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa 1994 r.
* PN-EN 1997-1:2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 1: Zasady ogólne
* PN-EN 1997-2:2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne – Część 2: Rozpoznanie i badanie podłoża

# MAKRONIWELACJA TERENU

## Wstęp

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania i odbioru Robót związanych z wykonaniem makroniwelacji terenu.

## Materiały

Ogólne wymagania dotyczące materiałów podano w punkcie 7.22 ST-O.

## Sprzęt

Ogólne wymagania dotyczące sprzętu podano w punkcie 7.23 ST-O. Do wykonania robót należy używać sprzętu jak dla Robót ziemnych.

## Transport

Ogólne wymagania dotyczące środków transportu podano w punkcie 7.24 ST-O. Do transportu materiałów wykorzystać samochody samowyładowcze o ładowności dostosowanej do ilości wożonych materiałów i przepisów lokalnych.

## Wykonanie robót

### Wymagania ogólne dotyczące wykonywania zasypów

W celu zapewnienia poprawności wykonania zasypów i ich równomiernego osiadania należy przestrzegać następujących zasad:

1. namuły zalegające na dnie zaniżeń i wyrobisk będące w zasięgu koparki należy wybierać i odwozić na odkład;
2. zasypy należy wykonywać warstwami grubości 20-30 cm wraz z zagęszczeniem. Do zagęszczenia zasypów z gruntów niespoistych należy użyć walców wibracyjnych gładkich. Ilość przejazdów sprzętu zagęszczającego zostanie określona na podstawie próbnego zagęszczenia;
3. podczas wykonywania zasypu należy ciągle na roboczo utrzymywać formowanie powierzchni zasypu z min. 10% spadkiem podłużnym w kierunku istniejących odpływów. Ukształtowanie powierzchni korony zasypu powinno uniemożliwiać lokalne gromadzenie się wody.

W przypadku gruntów spoistych, z wyjątkiem pospółek, żwirów gliniastych i rumoszy gliniastych, wilgotność gruntu powinna zawierać się w granicach od 0,95 wopt do 1,15 wopt określonej wg normalnej metody Proctora.

Wykonywanie zasypów w warunkach niskich temperatur może być wykonywane po uzyskaniu zgodny Inżyniera. Niedopuszczalne jest wykonywanie zasypów w temperaturze, w której niemożliwe jest osiągnięcie w zasypie wymaganego wskaźnika zagęszczenia gruntów. W czasie dużych opadów śniegu wykonywanie zasypów będzie przerwane, a przed wznowieniem Robót należy usunąć śnieg z powierzchni zasypu.

### Zagęszczenie gruntu w zasypach

Jeśli dokumentacja projektowa nie określa inaczej, wymagania odnośnie zagęszczenia gruntów zasypów traktować należy jak wznoszenie nasypów ziemnych budowli hydrotechnicznych, tj. wg opracowania: Roboty Ziemne – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (WTWiO), wyd. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – Warszawa 1994.

### Dokładność wykonania nasypów

Dopuszczalne odchylenia wymiarów korony zasypu z uwzględnieniem poprawek na osiadanie wynoszą od 0 cm do +10 cm (wg Dokumentacji Projektowej), z zachowaniem projektowych spadków.

## Kontrola Jakości

Ogólne wymagania dotyczące kontroli jakości Robót podano w punkcie 7.2 ST-O.

### Badania materiału ziemnego zasypu

Celem badań jest:

kontrola zgodności dostarczonego materiału, jego cech oraz właściwości z Dokumentacją Projektową;

inspekcja Robót zanikających;

ewentualna korekta przyjętej technologii w oparciu o wyniki osiąganych zagęszczeń.

Wymagania zakresu badań gruntów przeznaczonych na zasypy ziemne koryt starorzeczy i wyrobisk podaje opracowanie: Roboty Ziemne – Warunki Techniczne Wykonania i Odbioru (WTWiO), wyd. Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – Warszawa 1994.

### Badania kształtu nasypu

Wymiary nasypów należy kontrolować geodezyjnie w przekrojach poprzecznych rozmieszczonych nie rzadziej niż co 50 m oraz dodatkowo w przekrojach charakterystycznych podanych w Dokumentacji Projektowej, przy czym kontrolowane winny być nie mniej niż dwa przekroje na kontrolowanym odcinku.

Inspekcji podlegają:

1. rzędne powierzchni w osi oraz rzędne obrysu powierzchni;
2. usytuowanie i długość osi;
3. wymiary przekroju poprzecznego.

## Obmiar robót

Ogólne zasady obmiaru Robót podano w punkcie 7.6 ST-O. Jednostką obmiarową Robót jest metr sześcienny [m2] – plantowanego terenu wraz z pracami pomocniczymi.

## Odbiór robót

Odbiory Robót odbywać się będą zgodnie z zasadami opisanymi w punkcie 7.25 ST-O. Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową, w szczególności dokumenty wskazane w punkcie 7.5.3 ST-O.

## Podstawa płatności

Ogólne ustalenia dotyczące podstawy płatności podano w punktach 7.5 ST-O. Płatności dokonywane będą jedynie za Roboty jednoznacznie wskazane w Przedmiarze robót. Jeżeli do wykonania tych Robót niezbędne jest wykonanie jakichkolwiek Robót tymczasowych, przygotowawczych lub innych wymaganych technologią robót, a nie wykazanych w Przedmiarze robót, koszt tych Robót winien być ujęty w cenie Robót podstawowych.

Do wniosku o płatność niezbędne jest dołączenie dokumentów wskazanych w punkcie 7.5.3 ST-O.

Cena jednostkowa obejmuje wykonanie wszystkich Robót podstawowych oraz innych Robót niewymienionych, które są niezbędne do kompletnego wykonania Robót objętych niniejszą SST i przewidzianych w Dokumentacji Projektowej, dotyczących Robót związanych z makroniwelacją w jednostkach określonych w Przedmiarze.

## Przepisy związane

PN-B-12095:1997 Urządzenia wodno - melioracyjne. Nasypy wymagania i badania przy odbiorze.

Eurokod 7 (EC 7, EN 1997): Projektowanie geotechniczne

PN-B-02481:1998: Geotechnika. Terminologia podstawowa, symbole literowe i jednostki miar.

Roboty Ziemne Warunki techniczne Wykonania i Odbioru (ziemnych budowli hydrotechnicznych) - Ministerstwo Ochrony Środowiska Zasobów Naturalnych i Leśnictwa – Warszawa 1994.

PN-EN 1997-1: 2008 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 1: Zasady ogólne.

PN-EN 1997-2: 2009 Eurokod 7: Projektowanie geotechniczne. Część 2: Rozpoznawanie i badanie podłoża gruntowego.

# OCHRONA DRZEW W TRAKCIE PROWADZENIA ROBÓT

## Przedmiot SST

Przedmiotem niniejszej SST są wymagania dotyczące wykonania o odbioru Robót związanych z ochroną istniejących drzew w trakcie prowadzenia Robót związanych z rozbudową wału przeciwpowodziowego.

### Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej Specyfikacji dotyczą zasad wykonywania i odbioru robót związanych z ochroną istniejących na Terenie Budowy drzew nie przewidzianych do wycinki w ramach Robót. które winny być prowadzone pod nadzorem zespołu specjalistów z nadzoru przyrodniczego w zakresach specjalności wymaganych w kontrakcie.

## Materiały

Przy ochronie i zabezpieczeniu istniejących drzew w okresie budowy można stosować następujące materiały:

a) materiały do wykonania tymczasowej ochrony drzew, jak:

* deski iglaste grubości min. 20 mm, słupki drewniane, żerdzie, itp.,
* maty słomiane, maty jutowe, siatki polipropylenowe
* zużyte opony samochodowe,
* drut, taśma stalowa, gwoździe, sznur konopny,

b) materiały pielęgnacyjne drzew uszkodzonych, jak:

* preparaty emulsyjne, powierzchniowe,
* środki impregnujące.

Materiały stosowane do tymczasowej ochrony drzew i materiały pielęgnacyjne powinny być zaproponowane przez Wykonawcę i zaakceptowane przez Inżyniera.

Zaleca się, aby:

* elementy stalowe były ocynkowane lub w inny sposób zabezpieczone przed korozją.

## Sprzęt

Przy wykonywaniu robót Wykonawca, w zależności od potrzeb, powinien wykazać się możliwością korzystania ze sprzętu dostosowanego do przyjętej metody robót:

a) sprzętu do tymczasowej ochrony drzew:

* ręcznego sprzętu do prac ziemnych jak szpadle, drągi, łopaty,
* samochodu skrzyniowego do transportu,
* sprzętu do podlewania, z ew. przewoźnymi zbiornikami do wody, ew. wiadrami, konewkami,
* wyposażenia pomocniczego, drobnych narzędzi, drabin itp.,

b) sprzętu do pielęgnacji drzew uszkodzonych:

* ręcznego sprzętu pomocniczego, jak: piły, sekatory, dłuta, noże, skrobaki,
* ręcznego sprzętu do robót ziemnych, jak szpadle, łopaty itp.

## Transport

Materiały do wykonania Robót można przewozić dowolnymi środkami transportu, w warunkach zabezpieczających je przed zanieczyszczeniem, zmieszaniem z innymi materiałami i nadmiernym zawilgoceniem lub wysuszeniem.

## Wykonanie Robót

### Zasady wykonywania Robót

Sposób wykonania robót powinien być zgodny z dokumentacją projektową i SST.

Podstawowe czynności przy wykonywaniu Robót obejmują:

* roboty przygotowawcze,
* roboty zabezpieczające drzewo lub czynności pielęgnacyjne,
* roboty wykończeniowe.
* Nadzór przyrodniczy

### Roboty przygotowawcze

Przed przystąpieniem do Robót należy, na podstawie dokumentacji projektowej, SST lub wskazań Inżyniera:

* Przedstawić do akceptacji Inżyniera skład zespołu do Nadzoru Przyrodniczego
* ustalić lokalizację drzewa podlegającego zabezpieczeniu,
* szczegółowo wytyczyć Roboty z danymi wysokościowymi przy stałych obiektach zabezpieczających drzewa,
* usunąć przeszkody, np. drzewa, krzaki, elementy ogrodzeń itd.

### Tymczasowe zabezpieczenie drzew na okres budowy

Tymczasowe zabezpieczenie drzew, które pozostaną w Terenie Budowy, a są narażone na uszkodzenia w czasie prowadzenia Robót, wymaga wykonania wszystkich czynności:

* w sposób uniemożliwiający uszkodzenie mechaniczne drzew,
* tylko ręcznie w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa, przy czym wyjątkowe zastosowanie sprzętu mechanicznego wymaga zgody Inżyniera.

W przypadku, gdy decyzje administracyjne i dokumentacja projektowa nie stanowi inaczej, w zasięgu korony drzewa i w odległości co najmniej 2 m na zewnątrz od obrysu korony drzewa (lub w strefie 4 × 4 m wokół drzewa) nie powinno dopuścić się do:

* wykonania placów składowych i dróg dojazdowych,
* poruszania się sprzętu mechanicznego,
* składowania materiałów budowlanych,
* zmian poziomu gruntu.

Zaleca się, aby w strefie do 10 m od pnia drzewa nie składować cementu, kruszywa, olejów, paliw i lepiszcza o ile w pierwszej kolejności decyzje administracyjne a następnie projekt nie stanowią inaczej.

Zabezpieczenie drzewa na Terenie Budowy powinno obejmować:

* owinięcie pnia matami słomianymi (np. w ilości 4 m2 na jeden pień) lub zużytymi oponami samochodowymi, a następnie oszalowanie ich deskami do wysokości pierwszych gałęzi. Dolna część każdej deski powinna opierać się na podłożu, będąc lekko wkopaną w grunt lub obsypaną ziemią. Oszalowanie powinno być otoczone opaskami z drutu lub taśmy stalowej w odległości wzajemnej co 40÷60 cm,
* przykrycie odkrytych korzeni matami słomianymi w ilości około 4 m2 na jedno drzewo,
* podlewanie drzewa wodą w ilości około 20 dm3 na jedno drzewo przez cały okres trwania Robót, w zależności od warunków atmosferycznych oraz wskazań Inżyniera.

Po zakończeniu Robót należy wykonać demontaż zabezpieczenia drzewa, obejmujący:

* rozebranie konstrukcji zabezpieczającej drzewo,
* usunięcie materiałów zabezpieczających,
* lekkie spulchnienie ziemi w strefie korzeniowej drzewa.

### Pielęgnacja drzew, uszkodzonych w czasie prowadzenia Robót budowlanych

Drzewa uszkodzone w czasie prowadzenia Robót powinny być natychmiast poddane zabiegom pielęgnacyjnym.

Należy wykonać następujące zabiegi pielęgnacyjne uzależnione od rodzaju uszkodzenia:

a) przy uszkodzeniu korzeni:

* zmniejszyć koronę drzewa, proporcjonalnie do ubytku korzeni,
* wykonać cięcia sanitarne korzeni pod kątem prostym, dokonując cięcia tam, gdzie zaczyna się korzeń zdrowy (żywy),
* zabezpieczyć powierzchnię ran preparatem impregnującym,
* posypać glebą na bieżąco zabezpieczone korzenie,
* zastąpić, przynajmniej w najbliższym otoczeniu uszkodzonych korzeni, dotychczasową ziemię glebą bardziej zasobną,

b) przy uszkodzeniu gałęzi:

* wykonywać cięcia gałęzi o średnicy powyżej 3 cm zawsze trzyetapowo,
* zabezpieczyć natychmiast powstałą ranę po usunięciu żywej gałęzi:
	+ o średnicy do 10 cm, zasmarowując w całości preparatem o działaniu powierzchniowym,
	+ o średnicy ponad 10 cm, zabezpieczając dwuskładnikowo, tj. krawędzie rany (miejsca, z których będzie wyrastała tkanka żywa – kalus) i drewno czynne (pierścień o grubości 1,5 ÷ 2 cm) – środkiem o działaniu powierzchniowym, a pozostałą część rany wewnątrz pierścienia – środkiem impregnującym,

c) przy ubytkach powierzchniowych:

* wygładzić i uformować powierzchnię rany,
* uformować krawędź rany (ubytku),
* zabezpieczyć całą powierzchnię rany, z tym, że świeże rany zabezpieczyć jedynie przez zasmarowanie w całości preparatem emulsyjnym, powierzchniowym typu Dendromal, Lak-Balsam lub Funaben.

## Kontrola jakości

### Badania przed przystąpieniem do Robót

Przed przystąpieniem do Robót Wykonawca powinien:

* uzyskać wymagane dokumenty, dopuszczające wyroby budowlane do obrotu i powszechnego stosowania (aprobaty techniczne, certyfikaty zgodności, deklaracje zgodności, ew. badania materiałów wykonane przez dostawców itp.),
* sprawdzić cechy zewnętrzne gotowych materiałów z tworzyw i prefabrykowanych.

Uzyskać potwierdzenie jakości i prawidłowości doboru materiałów od Nadzoru Przyrodniczego.

Wszystkie dokumenty oraz wyniki badań Wykonawca przedstawia Inżynierowi do akceptacji.

### Badania w czasie Robót

1. **Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew**

Badania wykonania tymczasowej ochrony drzew dotyczą sprawdzenia:

* obudowy drzewa w zakresie spełniania warunków zabezpieczenia przed uszkodzeniami mechanicznymi,
* zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze,
* ewentualnych uszkodzeń drzewa, w tym pnia, korzeni i konarów, w czasie robót zabezpieczających.
1. **Badania Robót pielęgnacyjnych drzew uszkodzonych**
* Roboty pielęgnacyjne drzew uszkodzonych w czasie budowy drogi polegają na sprawdzeniu:
* prawidłowości wykonania cięć (korony, korzeni, gałęzi),
* poprawności wykonania zabezpieczeń uszkodzonych fragmentów drzewa (ran),
* zabezpieczeń glebą uszkodzonych korzeni,
* stopnia zaopatrzenia drzewa w wodę i powietrze.

## Obmiar robót

Jednostką obmiarową jest [szt.] zabezpieczonego drzewa.

## Odbiór Robót

Do odbioru Robót Wykonawca winien przedstawić wszelkie dokumenty potwierdzające wykonanie Robót zgodnie z Umową oraz wyniki karty przekazania odpadu.

Roboty uznaje się za wykonane, jeżeli wszystkie warunki wskazane w dokumentacji projektowej i Specyfikacji zostały spełnione i zostały zaakceptowane przez Inżyniera.