

Przedmiot opracowania:

**SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU
ROBÓT BUDOWLANYCH**

w ramach przedsięwzięcia:

Kompleksowa wielobranżowa dokumentacja projektowa i kosztorysowa rewitalizacji i modernizacji istniejącego systemu wodnego młyna z Imielina na terenie Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie” w ramach projektu „Skarbiec Dziedzictwa”,

<u>Inwestor:</u>	Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie” z siedzibą w Chorzowie ul. Parkowa 25, 41-500 Chorzów
------------------	--

	Nazwisko i imię	Data	Podpis
Opracował	mgr inż. Krzysztof Wróbel	Kwiecień 2024 r	

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

45112100-6 Roboty w zakresie kopania rowów

45112210-0 Usuwanie wierzchniej warstwy gleby

45100000-8 Przygotowanie terenu pod budowę

45111200-0 Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne

45240000-1 Budowa obiektów inżynierii wodnej

SPIS TRESCI

1. WSTĘP

- 1.1. Przedmiot specyfikacji technicznej
- 1.2. Zakres stosowania specyfikacji technicznej
- 1.3. Zakres robót objętych specyfikacją techniczną
- 1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

2. MATERIAŁY

3. SPRZĘT

4. TRANSPORT

5. WYKONANIE ROBÓT

- 5.1. Wymagania ogólne
 - 5.1.1. Roboty pomiarowe
 - 5.1.2. Zdjęcie warstwy humusu wraz z darnią
 - 5.1.3. Roboty ziemne
- 5.2 Wymagania wykonania uszczelnień i połączeń
- 5.3 Próby szczelności – przygotowanie i podział na odcinki

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

- 6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót
- 6.2. Program badań
 - 6.2.1. Zakres badań przy odbiorach cząstkowych
 - 6.2.2. Zakres badań przy odbiorze końcowym
 - 6.2.3 Zakres badań przy próbach szczelności
- 6.3. Opis badań
 - 6.3.1. Procedura próby szczelności stawu
 - 6.3.2. Procedura prób szczelności rowów i tacy ociekowej
 - 6.3.3. Próby szczelności połączeń
 - 6.3.4. Próba rurociągów
- 6.4. Ocena wyników badań

7. OBMIAR ROBÓT

8. ODBIÓR ROBÓT

- 8.1. Zasady prowadzenia odbioru robót
- 8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu (odbory częściowe)
- 8.3. Odbiór końcowy
- 8.4. Ocena wyników odbioru

9. WARUNKI BHP

- 9.1 Przewidywane zagrożenia jakie mogą wystąpić podczas realizacji robót
- 9.2 Instruktaż pracowników przed przystąpieniem do realizacji robót szczególnie niebezpiecznych
- 9.3 Środki techniczne i organizacyjne zapobiegające niebezpieczeństwom

10. PRZEPISY ZWIĄZANE

1. WSTĘP

1.1. Przedmiot ST

Przedmiotem niniejszej specyfikacji technicznej (ST) są wymagania ogólne dotyczące wykonania i odbioru robót dla zadania : „*Kompleksowa wielobranżowa dokumentacja projektowa i kosztorysowa rewitalizacji i modernizacji istniejącego systemu wodnego młyna z Imielina na terenie Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie” w ramach projektu „Skarbiec Dziedzictwa”*”,

1.2. Zakres stosowania SST

Specyfikacja Techniczna stosowana jest jako dokument przy realizacji robót wymienionych w punkcie 1.1

1.3. Zakres robót objętych SST

Ustalenia zawarte w niniejszej specyfikacji obejmują wszystkie czynności umożliwiające wykonanie rewitalizacji i modernizacji istniejącego systemu wodnego młyna z Imielina na terenie Muzeum „Górnośląski Park Etnograficzny w Chorzowie”.

Budowa obejmuje :

- Uszczelnienie stawu, rowu dopływowego, tacy ociekowej koła wodnego oraz rowu odpływowego
- Modernizacja pompowni oraz rurociągów grawitacyjnego oraz tłocznych
- Rewitalizacja koła wodnego oraz lutnii drewnianej

1.4. Ogólne wymagania dotyczące robót

Wykonawca robót jest odpowiedzialny za jakość ich wykonania oraz za zgodność z dokumentacją projektową, ST, wymaganiami Polskich Norm.

Materiały do wykonania robót należy stosować zgodnie z Dokumentacją Projektową.

Wykonawca zobowiązany jest przedstawić Inwestorowi aktualne wyniki badań materiałów wykonywanych przez producenta w ramach nadzoru wewnętrznego (atesty) oraz sprawdzić przydatność tych materiałów do stosowania (data produkcji) i przechowywać je w odpowiednich warunkach (określonych w Aprobacie lub innym uznanym prawem dokumencie).

2. MATERIAŁY

Na wszystkie materiały przeznaczone do wbudowania, Wykonawca musi uzyskać od dostawców odpowiednie dokumenty dopuszczające dany wyroby do obrotu i stosowania (certyfikaty, aprobaty techniczne, deklaracje zgodności, atesty jakościowe).

Podstawowymi materiałami są:

2.1 Geomembrana PVC - Elastyczna syntetyczna membrana hydroizolacyjna z plastyfikowanego polichlorku winylu (PVC-P), otrzymywana w procesie współwytłaczania. Membrana jednowarstwowa w wersji dwukolorowej (warstwa sygnałowa). Różne kolory po obu stronach, jasne na odsłoniętej powierzchni i ciemne z tyłu, umożliwiają natychmiastową identyfikację wszelkich uszkodzeń membrany podczas instalacji. Charakteryzuje się dużą wytrzymałością mechaniczną, odpornością na atak mikroorganizmów obecnych w glebie, korzeniach, uderzenia i niskie temperatury. Geomembrana winna posiadać parametry nie gorsze niż:

Cechy charakterystyczne/właściwości	Normy badawcze EN(lub równoważne)	J.M.	Tolerancja	Wartości
Grubość	EN 1849-2 lub równoważna	mm	(-5/+10%)	2,0
Gęstość	EN 1849-2 lub równoważna	Kg/m ²	(-5/+10%)	2,7
Elastyczność w niskich temperaturach	EN 495-5 lub równoważna	°C	≤	-25
Wytrzymałość na rozciąganie L/T	EN 12311-2 lub równoważna	N/mm ²	± 2	15
Wydłużenie przy zerwaniu	EN 12311-2 lub równoważna	%	± 10	250
Wodoszczelność (24 h przy 1 MPa)	EN 1928 lub równoważna	-	-	Brak przecieków
Odporność na uderzenia	EN 12691 lub równoważna	mm	≥	1000
Odporność na obciążenie statyczne	EN 12730 lub równoważna EN 12236 lub równoważna	Kg kN	≥ ± 0,25	20 2,5
Odporność na mikroorganizmy	EN 12225 lub równoważna	-	-	Spełnia
Odporność na przerastanie korzeni	UNI CEN/TS 14416 lub równoważna	-	-	Brak penetracji
Wytrzymałość na rozdzielanie	EN 12310/2 lub równoważna	N/mm	≥	100

Technologia wykonania uszczelnienia z geomembrany PVC WBUDOWYWANIE GEOWŁÓKNINY ORAZ GEOTKANINY:

Rozładunek i składowanie

Aby uniknąć uszkodzenia rolek przy ich rozładunku, składowaniu i przenoszeniu, należy przygotować odpowiednio dużą powierzchnię. Poszczególne typy geowłókniny, jak również rolki o różnych wymiarach powinny być składowane oddzielnie. Jeżeli istnieje konieczność składowania rolek przez okres dłuższy niż 2 tygodnie, rolki powinny zostać całkowicie przykryte w celu ochrony przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych.

Przygotowanie podłoża

Podłoże, na którym ma zostać wbudowana geowłóknina powinno być możliwie równe, zagęszczone i pozbawione większych kamieni, szkieł oraz innych elementów mogących uszkodzić geowłókninę takie jak konary, pręty, krzewy i inne.

Układanie

Rolkę geowłókniny należy rozwinać na odpowiednio przygotowanym podłożu, stosownie do dokumentacji projektowej. Geowłóknina powinna leżeć płasko - bez fałd, załamań i innych nierówności. Czas, w którym geowłóknina narażona jest na działanie czynników atmosferycznych, powinien zostać ograniczony maksymalnie do 30 dni.

Cięcie

Geowłókniny można docinać na żądany wymiar ostrym nożem

Łączenie pasm

Pasma geowłókniny należy rozkładać na zakładach 20-30cm w razie potrzeby łączyć je należy przez punktowe zgrzewanie.

WBUDOWYWANIE GEOMEMBRANY:

Rozładunek i składowanie

Aby uniknąć uszkodzenia rolek przy ich rozładunku, składowaniu i przenoszeniu, należy przygotować odpowiednio dużą powierzchnię. Poszczególne typy geomembrany, jak również rolki o różnych wymiarach powinny być składowane oddzielnie. Należy chronić rolki przed zabrudzeniami które mogą niekorzystnie wpłynąć na jakość zgrzewów.

Przygotowanie podłoża

Podłoże, na którym ma zostać wbudowana geomembrana powinno być równe, zagęszczone i w całości pokryte geowłókniną PP o gramaturze 260g/m².

Układanie

Rolkę geomembrany należy rozwinąć na odpowiednio przygotowanym podłożu na warstwie geowłókniny, stosownie do dokumentacji projektowej. Zazwyczaj wzdłużny kierunek powinien być prostopadły do osi nasypu.

Cięcie

Geokompozyty można docinać na żądany wymiar ostrym nożem

Łączenie pasm – zgrzewanie lub klejenie

Łączenie poszczególnych odcinków membran odbywa się przez zgrzewanie gorącym powietrzem za pomocą automatów grzewczych (zgrzewarek ręcznych) lub przez klejenie elementów.

2.2 Geowłóknina - wykonanie warstwy separacyjnej z geowłókniny polipropylenowej, gęstość powierzchniowa co najmniej 260 g/m²

Minimalne parametry materiału:

Właściwości	Wartość	Metoda badań (lub równoważna)
Gramatura minimalna	260g/m ²	EN ISO 9864 lub równoważna
Grubość	2,4mm	EN ISO 9853-1 lub równoważna
Wytrzymałość na rozciąganie	20,0 kN/m	EN ISO 10319 lub równoważna
Wytrzymałość na przebicie statyczne(CBR)	3,0 kN (-0,5 kN/m)	EN ISO 12236 lub równoważna
Wytrzymałość na przebicie dynamiczne	19mm (+3mm)	EN ISO 13433 lub równoważna

Minimalna trwałość	100 lat	EN ISO 13438 lub równoważna
--------------------	---------	-----------------------------

2.3 Geotkanina - wykonanie warstwy separacyjnej z geotkaniny polipropylenowej o parametrach nie gorszych niż:

Właściwości	Wartość	Metoda badań (lub równoważna)
Wytrzymałość na rozciąganie (wzdłuż)	40,0 kN/m (-4,0 kN/m)	EN ISO 10319 lub równoważna
Wytrzymałość na rozciąganie (wszerz)	40,0 kN/m (-4,0 kN/m)	EN ISO 10319 lub równoważna
Wydłużenie przy zerwaniu (wzdłuż)	15%	EN ISO 10319 lub równoważna
Wydłużenie przy zerwaniu (wszerz)	12%	EN ISO 10319 lub równoważna
Wytrzymałość na przebicie dynamiczne	10mm (+2mm)	EN ISO 13433 lub równoważna
Wytrzymałość na przebicie statyczne(CBR)	4,5 kN (-0,45kN)	EN ISO 12236 lub równoważna
Przewidywana minimalna trwałość w gruntach naturalnych	100 lat	EN ISO 13438 lub równoważna

2.4 GEOKRATA KOMÓRKOWA złożona jest z teksturowanych i perforowanych taśm z polietylenu o wysokiej gęstości (HDPE). Zespół połączonych poprzez zgrzewanie ultradźwiękowe taśm o określonej wysokości stanowi system upodabniający się do struktury „plastra miodu”, który po zasypaniu kruszywem i zagęszczeniu polepsza parametry mechaniczne całej konstrukcji. Przestrzenna struktura stworzona jest do optymalnego przenoszenia sił, redukcji ciśnień i minimalizacji nakładów w celu uzyskania zadowalających parametrów gruntu.

Geokrata zostanie ułożona na warstwie geotkaniny zgodnie z dokumentacją projektową i powinna mieć parametry nie gorsze niż:

Właściwości	Wartość
Typ taśmy	perforowana
Grubość taśmy	1,35mm(+/- 0,2)
Wysokość taśmy	Zgodnie z dokumentacją projektową 50-100mm
Odległość między zgrzewami w pozycji złożonej	maksimum 430mm
Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku podłużnym	20 kN/m (-2kN/m)
Wytrzymałość na rozciąganie w kierunku poprzecznym	15 kN/m (-2 kN/m)
Wydłużenie przy maksymalnym obciążeniu	18 %
Minimalna trwałość	100 lat

2.5 Rury wodociągowe:

- Rura fi 225 PE100 SDR17 PN10

- Rura fi 110 PE100 SDR17 PN10

2.6 Studnia na rowie napływowym:

Studnia prefabrykowana wykonana z betonu zbrojonego włóknom o wymiarach 50x30cm wysokość 88cm z otworem na rurociąg zasilający fi 225 oraz na rurociąg napełniający fi 110. Pokrycie studni przykręcanym rusztem kratowym ocynkowanym

2.7 Beton: klasa C16/20

2.8 Drewno dębowe: klasa min. D24 wg PN-EN 338:2004 Drewno konstrukcyjne (lub równoważna)

2.9 Kruszywo dolomitowe: Wymiar kruszywa 31-63mm oraz 63-120mm

2.10 Materiał do wyrównania murków kamiennych przed klejeniem membrany:

Drobnoziarnista, jednoskładnikowa zaprawa do wyrównywania powierzchni betonowych i żelbetowych, wypełniania ubytków i miejsc uszkodzonych zbrojona włóknami (modyfikowana polimerami) o parametrach nie gorszych niż:

Właściwości	Wartość
Baza	cement z wypełniaczami mineralnymi i wysokogatunkową, sproszkowaną żywicą
Uziarnienie	0-2,5mm
Wytrzymałość na ściskanie po 28 dniach:	≥ 25 MPa
Przyczepność do betonu po 28 dniach:	≥ 1,5 MPa
Moduł sprężystości:	≥ 15 GPa

2.11 Klej do łączenia pasm folii do elementów betonowych oraz drewnianych:

rozpuszczalnikowy, kontaktowy klej poliuretanowy o wysokiej odporności termicznej odpowiedni do klejenia różnorodnych, jednopowłokowych membran PVC, a także drewna, betonu oraz muru i innych zatwierdzonych podłoży zarówno poziomo jak i w pionie.

Charakterystyka nie gorsza niż:

Właściwości	Wartość	Metoda badań (lub równoważne)
Wygląd	Barwa bezbarwna do jasnożółtej, przezroczysta z wyraźnym zmętnieniem	
Lepkość	2500-3000 mPa w 20°C	PN EN 12092 lub równoważna
Wytrzymałość na ścinanie	Początkowa co najmniej 20MPa końcowa: co najmniej rozwarstwienie membrany PCV	PN-C-89354-3 lub równoważna
Podłoża zgodne	Beton, bloki kamienne, twarde i miękkie PVC, blachy	

	powlekane PVC	
--	---------------	--

2.12 Szandor mnicha betonowego:

Uszczelnienie elementów piętrzących mnicha stawu retencyjnego – Mnich istniejący posiadający zastawki w formie szandorów drewnianych wsuwanych w ceowniki wbudowane w jego konstrukcję nie zapewniają szczelności przy spiętrzeniu wody do poziomu 1,3m. Z tego powodu projektuje się montaż do boku ściany mnicha zastawki szandorowej o wymiarach ok. 580x1300 mm

Rama: stal nierdzewna z uszczelnieniem EPDM

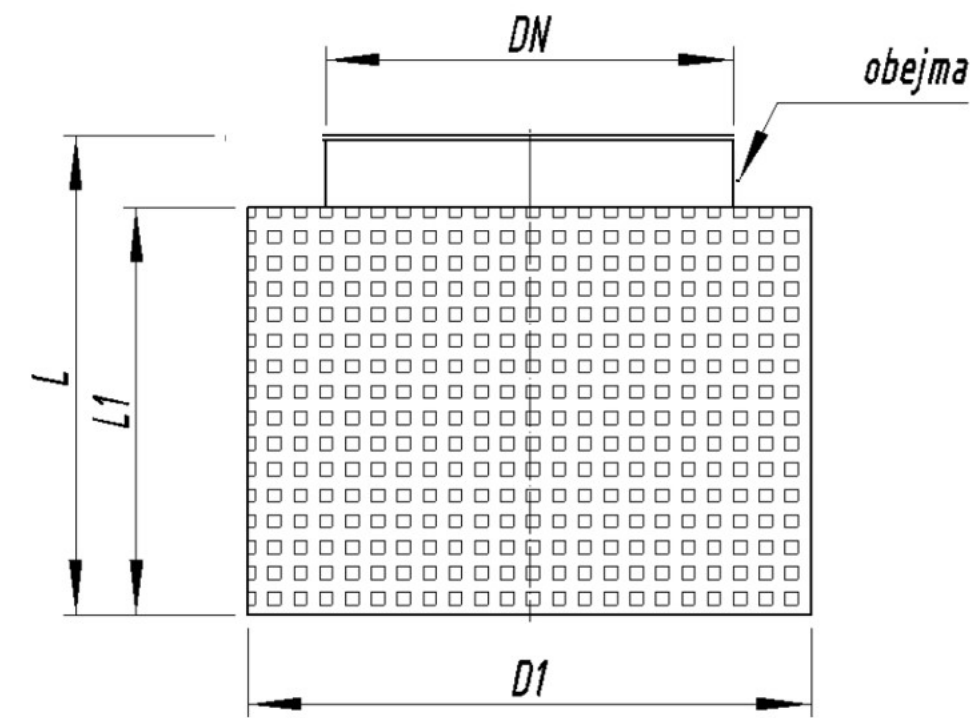
Belki szandorowe: Belka aluminiowa 100x200 mm x 6 szt.

Uszczelki: uszczelka przydenna EPDM.

Zastawka wyposażona w klucze do kompresji w celu ściśnięcia uszczelki i zapewnienia szczelności układu.

2.13 Kosz stalowy

Zabezpieczenie przed napływem zanieczyszczeń do pompowni przy pomocy kosza ssawnego ze stali nierdzewnej mocowane obejmą do rury fi 300mm o wymiarach nie mniejszych niż



DN [mm]	D1 [mm]	L [mm]	L1 [mm]
300	415	350	300

2.14 Nasiona traw – skład gatunkowo-ilościowy wg zapisów DT, powinny mieć kształt, barwę, połysk i zapach właściwe dla danego gatunku i odmiany.

Partia nasion powinna być jednolita pod względem cech jakościowych. Nasiona powinny być pakowane w nowe oryginalne opakowania, zaplombowane w sposób uniemożliwiający wymianę zawartości bez uszkodzenia plomby lub opakowania. Każde opakowanie powinno być opatrzone w etykietę wewnętrzną i zewnętrzną z nazwą i adresem instytucji wysyłającej nasiona lub nazwą i adres producenta, nazwą mieszanki i procentowy udział składników. Materiały należy przechowywać w suchym, przewiewnym pomieszczeniu, nawóz nie powinien ulec zbryleniu a nasiona stracić siłę kiełkowania.

2.15 Ziemia urodzajna (humus) - ziemia urodzajna powinna zawierać co najmniej 2% części organicznych. Ziemia urodzajna powinna być wilgotna i pozbawiona kamieni większych od 5 cm oraz wolna od zanieczyszczeń obcych.

2.16 Impregnacja elementów drewnianych

Zarówno konstrukcja wsporcza jak i drewniany doprowadzalnik (lutnia) oraz koło wodne winny zostać w całości dokładnie oczyszczone oraz zaimpregnowane (minimum dwukrotne malowanie impregnatem przeznaczonym do konstrukcji drewnianych na zewnątrz, w gruncie i/lub słodkiej wodzie).

2.17 Zestaw pompowy

kompletny zestaw pompowy wraz z elementami jego sterowania (sterownik) i regulacji (układ pływaków). Pompa zatapialna wody brudnej wydajności 30dm³/s (108m³/h) dostosowana do projektowanego układu rurociągu tłocznego o parametrach nie gorszych niż obecnie zainstalowane urządzenie wyposażona w zestaw montażowy do prowadnicy dwururowej która jest zamontowana w studni pompowni lub zapewnić inny sposób trwałego mocowania. Sterowanie pompą należy umożliwić w sposób ręczny (przełącznik w szafce sterowniczej) lub radiowo przy użyciu pilota zdalnego sterowania (niewielki pilot przypinany do kluczy). Pompa powinna posiadać komplet zabezpieczeń

3. SPRZĘT

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

- koparki do wykonywania wykopów płytkich z wymiennym osprzętem,
- sprzętu mechanicznego umożliwiającego zasyp i plantowanie
- sprzętu do ręcznego wykonywania płytkich wykopów szeroko-i wąskoprzestrzennych,
- zawiesi
- samochodów ciężarowych samowyładowczych,
- innego sprzętu do transportu pomocniczego,
- zagęszczarek płytowych,
- pił mechanicznych,
- rębaków
- zgrzewarek do membran

Wykonawca jest zobowiązany do używania takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości wykonywanych robót, zarówno w miejscu wykonywania tych robót jak i przy wykonywaniu czynności pomocniczych oraz w czasie transportu, załadunku i wyładunku materiałów, sprzętu, itp. oraz nie spowoduje nieuzasadnionych szkód bądź strat w pasie realizacji robót na terenach posesji.

Sprzęt używany przez Wykonawcę musi uzyskać akceptację Przedstawiciela Inwestora.

Liczba jednostek i wydajność sprzętu powinna gwarantować przeprowadzenie robót zgodnie z zasadami określonymi w Dokumentacji Projektowej, ST, wskazaniemi Inspektora nadzoru w terminie przewidzianym umową.

Sprzęt powinien być stale utrzymywany w dobrym stanie technicznym.

Roboty pomiarowe związane z wytyczeniem oraz określeniem wysokościowym elementów trasy wykonywane będą specjalistycznym sprzętem geodezyjnym, przeznaczonym do tego typu robót (teodolity lub tachimetry, dalmierze, tyczki, łąty, taśmy stalowe).

Wykonanie robót pomiarowych (geodezyjnych) należy do jednostki specjalistycznej i uprawnionej !

Do wykonania robót ziemnych należy stosować sprzęt w ilości i o pojemnościach gwarantujących terminowe wykonanie robót o odpowiedniej jakości.

4. TRANSPORT

Transport, rozładunek i składowanie materiałów na placu budowy – według wytycznych zawartych w katalogach producentów.

5. WYKONANIE ROBÓT

5.1. Wymagania ogólne

Wykonawca robót przedstawi Inwestorowi do akceptacji projekt organizacji i harmonogram robót uwzględniający wszystkie warunki, w jakich wykonywane jest przedmiotowe zadanie.

Wykonawca robót przed przystąpieniem do wykonywania robót winien powiadomić z odpowiednim wyprzedzeniem :

- właścicieli działek, na których prowadzone będą roboty o wejściu na ich teren,
- zarządzających sieciami uzbrojenia nadziemnego i podziemnego,
- inne organy zgodnie z obowiązkami zawartymi w uzyskanych decyzjach urzędowych

5.1.1. Roboty pomiarowe

Prace pomiarowe powinny być wykonane zgodnie z obowiązującymi instrukcjami GUGiK przez **uprawnionego** geodetę, który zobowiązany jest wytyczyć i zastabilizować w terenie punkty główne oraz punkty wysokościowe (repery robocze) i dostarczyć Wykonawcy szkic wytyczenia trasy, wykaz punktów wysokościowych.

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

Tyczenie wykonać należy w oparciu o Dokumentację Projektową przy wykorzystaniu sieci poligonizacji państwowej i innej osnowy geodezyjnej określonej w Dokumentacji Projektowej. Wyznaczone punkty nie powinny być przesunięte więcej niż 3cm w stosunku do projektowanych, a rzędne punktów na osi należy wyznaczyć z dokładnością do 0,5cm w stosunku do rzędnych określonych w Dokumentacji Projektowej.

Punkty wysokościowe (repery) należy wyznaczać obok każdego projektowanego obiektu. Umieszczać je należy poza granicami projektowanej budowli osadzać w punktach stałych, rzędne ich określić z dokładnością do 0,5 cm.

Powyższe roboty powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz w miejscach wymagających uzupełnienia dla poprawnego wykonania robót. Do wyznaczenia krawędzi wykopów stosować należy dobrze widoczne paliki.

W przypadku napotkania przeszkód uniemożliwiających zastosowanie przyjętej w projekcie technologii wykonawstwa, należy w uzgodnieniu z inwestorem, projektantem i zainteresowanymi stronami wprowadzić poprawki do projektu poprzez zmianę tras lub przewidzieć zmianę technologii wykonawstwa.

Wyznaczanie nasypów i wykopów (przekrojów poprzecznych) - polega na oznaczeniu położenia w terenie krawędzi podstawy nasypu oraz krawędzi przecięcia powierzchni zewnętrznych skarp wykopu z terenem. Do wyznaczania nasypów i wykopów należy stosować dobrze widoczne paliki. Odległości między palikami należy dostosować do ukształtowania terenu oraz geometrii trasy modernizacyjnej. Odległość ta powinna odpowiadać odstępowi kolejnych przekrojów poprzecznych podanych w Dokumentacji Projektowej. Wyznaczenie w czasie trwania robót ziemnych zarysu (konturów) nasypów i wykopów w przekrojach poprzecznych (t.zw. profilowanie przekrojów poprzecznych) powinno być wykonane w zgodności z Dokumentacją Projektową oraz w innych dodatkowych punktach akceptowanych, lecz nie rzadziej, niż co 10 m.

5.1.2 Zdjęcie warstwy humusu wraz z darnią

Warstwa humusu wraz z darnią powinna być zdjęta z przeznaczeniem do późniejszego użycia, zgodnie z Dokumentacją Projektową. Humus wraz z darnią należy zdejmować mechanicznie z zastosowaniem koparek lub spycharek oraz dodatkowo stosować ręczne wykonanie robót, jako uzupełnienie prac wykonywanych mechanicznie. Warstwę humusu wraz z darnią należy zdjąć z powierzchni całego pasa robót ziemnych, która jest określona w Dokumentacji Projektowej oraz w innych miejscach wskazanych przez Zamawiającego.

Humus należy zdjąć na pełną głębokość jego zalegania według faktycznego stanu występowania.

Zdjęty humus należy składować w regularnych pryzmach. Wysokość pryzm nie może przekraczać 3,0 m. Miejsca składowania humusu powinny być przez Wykonawcę tak dobrane, aby humus był zabezpieczony przed zanieczyszczaniem, a także najeżdżaniem przez pojazdy i zagęszczaniem. Zgromadzony w pryzmach humus nie może zawierać żadnych korzeni drzew lub krzewów, kamieni i nieorganicznych materiałów. Nie należy zdejmować humusu w czasie intensywnych opadów i bezpośrednio po nich, aby uniknąć zanieczyszczenia gliną lub innym gruntem nieorganicznym.

Przewidzieć należy odchwaszczenie humusu przy zastosowaniu herbicydów.

5.1.3. Roboty ziemne

Roboty ziemne powinny być wykonane zgodnie z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami odpowiednich norm.

Przez cały czas trwania robót wykopy powinny być zabezpieczone oraz oznakowane zgodnie z wymogami BHP (Dz. U. Nr 47. póź. 401 - Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych).

W czasie robót przygotowawczych należy wytyczyć obiekty i zastabilizować je tak, aby w czasie trwania robót istniała możliwość ciągłego domiaru sytuacyjnego.

W trakcie realizacji robót ziemnych należy nad otwartymi wykopami ustawić łąty celownicze umożliwiające odtworzenie projektowanej osi oraz kontrole rzędnych. Łaty powinny mieć wyraźne i trwałe oznaczenie projektowanych obiektów. Górne krawędzie celowników ustawić należy zgodnie z rzędnymi projektowanymi za pomocą niwelatora.

Dno wykopu powinno być wyrównane i ze spadkiem ustalonym w Dokumentacji Technicznej.

Dokop 10cm do rzędnej projektowej.

Głębokość wykopu powinna być zgodna z Dokumentacją Projektową z tolerancją $\pm 0,01$ m.

Odchylenie odległości krawędzi wykopu na dnie od ustalonej w planie osi wykopu nie powinno przekraczać $\pm 0,05$ m.

Nasypy wykonane będą z gruntów naturalnych pochodzących z wykopów na rezerwie gruntowej. Do tego celu przydatne są wszystkie grunty mineralne. W przypadku wystąpienia gruntów organicznych lub zanieczyszczonych częściami organicznymi grunty te należy wbudować w wierzchnią część nasypu jako podłoże do zabudowy biologicznej. Jeżeli Wykonawca wbuduje w nasyp grunty lub materiały nieprzydatne, to wszelkie takie części nasypu zostaną przez Wykonawcę usunięte i wykonane powtórnie z gruntów o odpowiednich właściwościach na jego koszt.

Wskaźniki zagęszczenia gruntu w wykopach i nasypach należy przyjmować wg PN-S-02205 lub równoważna nie mniej niż 0,95 wg Standard Proctor.

Sprzęt używany do zagęszczania - Wykonawca jest zobowiązany do używania jedynie takiego sprzętu, który nie spowoduje niekorzystnego wpływu na właściwości gruntu, zarówno w miejscach jego naturalnego zalegania, jak też w czasie odspajania, transportu, wbudowania i zagęszczania. Do zagęszczania nasypów należy używać walce statyczne, ubijaki mechaniczne. Dobór sprzętu zagęszczającego zależy od rodzaju gruntu i grubości zagęszczanej warstwy.

5.1.4 Rozbiórka elementów uszczelnień

Na podstawie Dokumentacji Technicznej należy wyznaczyć elementy przewidziane do rozebrania.

Obszar robót należy oznakować i zabezpieczyć zgodnie z wymogami przepisów BHP. Odpady transportować poza teren budowy, aby nie zanieczyszczały placu budowy.

Wywóz i utylizacja odpadów.

Odpady należy utylizować w sposób i w miejscu zgodnym z wymogami ustawy. Utylizację odpadów winno się potwierdzić przez przekazanie Karty Przekazania Odpadów.

5.2. Wymagania wykonania uszczelnień i połączeń

1. Uszczelnienia wykonać zgodnie z Dokumentacją Projektową: geomembrana PVC gr. 2,0 mm na geowłókninie PP 260 g/m², przykryta geotkaniną i geokratą zasypaną kruszywem zgodnie z rysunkami (staw, rów napływowy, taca ociekowa, rów odpływowy). Połączenia z murem/studnią/mnlichem i rurami wykonać jako **całkowicie szczelne**.

2. Łączenie pasm membrany: zgrzewanie gorącym powietrzem lub klejenie zgodnie z zaleceniami producenta. Szerokość efektywna zgrzewu min. 30 mm; krawędzie czyste, suche.
3. Połączenia membrana–mur/mnich/studnia: podłoże wyrównać zaprawą naprawczą, zastosować klej poliuretanowy kontaktowy przewidziany w ST (pkt 2.11), a połączenia doszczelnić zgodnie z detalami projektowymi.
4. Zastawka szandorowa na mnichem: montaż i regulacja zgodnie z projektem; klasa szczelności **G** wg PN-EN 12266-1 lub równoważna, z kluczami do kompresji uszczelek.
5. Przed próbami szczelności wykonać **odbiór zgrzewów/klejeń**: kontrola wizualna ciągłości, próba igłowa na kanale powietrznym (jeśli wykonano zgrzew dwutorowy) lub próby pasków próbnych (jeśli przewidziano), oraz kontrola kompletności kotew i docisków przy murach – protokołować.

5.3. Próby szczelności – przygotowanie i podział na odcinki

1. Zakres obiektów poddanych próbom: **staw dolny (z mnichem), rów napływowy, taca ociekowa, rów odpływowy, połączenia membrany z elementami stałymi, krótkie odcinki rurociągów i armatura funkcjonalnie związana z układem**. Układ geometryczny i materiałowy – jak w Projekcie.
2. Podział na odcinki do badań:
 - **Staw dolny** – próba wodna całego zbiornika z zamkniętą zastawką mnicha.
 - **Rowy i taca** – próby **lokalne** na odcinkach 5–10 m (tymczasowe przegrody lub korki pneumatyczne, ewentualnie metodą zadymiania lub barwnikowa).
 - **Połączenia** – oględziny + metody specjalne (dym, barwnik).
 - **Rurociąg tłoczny PE** – próba ciśnieniowa, krótkie grawitacyjne wstawki – próba napełnieniowa.

Warunki prowadzenia prób:

- Próby prowadzić przy temperaturze powietrza **+5 do +30°C**, bez opadów i przy wietrze ≤ 6 m/s; w razie opadów/awarii – **przerwać i wznowić** po ustabilizowaniu.
- Zapewnić **zabezpieczenie przeciwprzelewowe** oraz oznakowanie BHP strefy prób.
- Sprzęt pomiarowy (niwelator/łata, manometr klasy **0,6** lub lepszej) – z ważnym **świadcstwem kalibracji**. Niwelacja z dokładnością 1mm.

6. KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

6.1. Ogólne zasady kontroli jakości robót

Celem kontroli robót powinno być stwierdzenie osiągniętej jakości robót.

Wykonawca ma obowiązek wykonania pełnego zakresu badań na budowie w celu wykazania nadzorowi Zamawiającego zgodności dostarczonych materiałów i zrealizowanych robót z Dokumentacją Projektową oraz wymaganiami ST. Przed przystąpieniem do badania, Wykonawca powinien powiadomić Inwestora o rodzaju, miejscu i terminie badania a następnie przedstawić na piśmie wyniki badań do jego akceptacji.

6.2. Program badań

6.2.1. Zakres badań przy odbiorach częściowych

W celu sprawdzenia prawidłowości wykonanego zadania należy przeprowadzić badania przy odbiorach technicznych częściowych i przy odbiorze technicznym końcowym.

Zakres badań obejmuje:

- sprawdzenie zgodności z dokumentacją Projektową,
- sprawdzenie materiałów na zgodność z normami, atestami i warunkami ST,
- badania dotyczące wykonania poszczególnych rodzajów projektowanych robót.
- badanie szczelności połączeń membrany potwierdzone protokołem

6.2.2. Zakres badań przy odbiorze końcowym

Zakres badań przy odbiorze końcowym obejmuje:

- sprawdzenie dokumentów budowy, a szczególności sprawdzenie projektu podstawowego lub rysunków powykonawczych z naniesionymi zmianami i zapoznanie się z protokołami oraz ocenami wyników badań przy odbiorach częściowych,
- próba szczelności całego układu w tym stawu
- oględziny zewnętrzne wykonanych robót.

6.2.3. Zakres badań przy próbach szczelności

W ramach odbiorów (częściowych i końcowego) wykonać i udokumentować:

1. Próba wodna stawu (napęlnienie stopniowane → obserwacja) – **protokół Prób Stawu**.
2. Próby rowów/tacy: **wodna lokalna, zadymianie** (dym techniczny), **barwnik fluorescencyjny** – **protokoły Odcinków**.
3. Próby połączeń membrany z konstrukcjami (membrana–mur/mnich/studnia/rura) – **protokół Połączeń**.
4. Próba rurociągu tłoczego PE– **protokół Próby Ciśnieniowej**.
5. Dziennik pomiarów poziomu wody (staw i odcinki lokalne).

6.3. Opis badań

Opis badań przeprowadzić należy w kolejności określonej w punkcie 6.2.1 niniejszej ST.

6.3.1. Procedura próby szczelności stawu

1. Przygotowanie: zamknąć zastawkę mnicha (dociąg uszczelek kluczami), odciąć wyloty i rurociąg do pompowni (kosz ssawny), sprawdzić połączenia membrany do mnicha i skarp. Parametry układu – jak w projekcie.
2. Napęlnianie stopniowane:
 - 1/3 wysokości piętrzenia → 12 h stabilizacji,
 - 2/3 → 24 h,
 - 100% (max PP) → rozpoczęcie obserwacji.
3. Czas obserwacji: min. 72 h (zalecane do 7 dni ze względu na pojemność).
4. Monitorowanie: codzienne odczyty zwierciadła (łata/niwelacja), przegląd skarp i styków, kontrola szczelności zastawki.

5. Kryterium: spadek poziomu ≤ 5 mm/24 h (po korekcie na parowanie), brak wycieków. Zastawka – brak przecieków ponad dopuszczalne dla klasy G.

6.3.2. Procedura prób szczelności rowów i tacy ociekowej

Metody równoważne:

A) Próba wodna lokalna

- Wydziel odcinek 5–10 m (tymczasowe przegrody/korki).
- Zalej do 0,20–0,30 m powyżej dna; 24 h obserwacji.
- Kryterium: ubytek ≤ 5 mm/24 h, brak przesiąków na stykach.

B) Zadymianie (Smoke Test)

- Wprowadź nietoksyczny dym techniczny z końca odcinka.
- Obserwuj linie: membrana–mur, membrana–studnia, membrana–rura, krawędzie przegrody.
- Kryterium: brak emisji dymu poza obrysem uszczelnienia.

C) Próba barwnikowa

- Dodaj fluoresceinę do wody w odcinku; kontrola w półmroku lampą UV.
- Kryterium: brak wycieku barwnika poza obszar membrany.

Noty wykonawcze (dla wszystkich metod):

- Przed próbą przepłukać/oczyć odcinek; zabezpieczyć odpływy.
- Mapować i numerować zidentyfikowane nieszczelności (siatka 2×2 m na szkicu).

6.3.3. Próby szczelności połączeń

1. Membrana–mur/mnich/studnia:

- Oględziny ciągłości klejenia, docisków i wypełnień.
- Dodatkowo: lokalne zadymianie od strony rowu lub spray barwnikowy od strony wody; brak przeniknięcia = pozytyw.

2. Membrana–rura (wokół przepustów):

- Zalew lokalny kołnierza 50 mm nad górną krawędź detalu; 2 h obserwacji; brak kroplenia → pozytyw.

3. Mnich + zastawka szandorowa:

- Kontrola linowa przecieków podczas próby stawu; dopuszczalność zgodnie z klasą G PN-EN 12266-1 lub równoważna przy dociągniętych kluczach kompresji.

6.3.4. Próba rurociągów

Tłoczny PE (fi 225 / fi 110) – próba ciśnieniowa zgodnie z dobrą praktyką (np. etap wstępny odpowietrzenia, stabilizacja temp., ciśnienie próbne = $1,5 \times$ robocze przewidziane dla układu; czas próby min. 30–120 min zależnie od długości; kryterium: spadek ciśnienia w granicach normowych, brak przecieków na złączach).

6.4. Ocena wyników badań

Wyniki badań należy uznać za dodatnie, jeżeli wymagania niniejszej Specyfikacji Technicznej oraz DT zostały utrzymane. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało dopełnione, uznać należy odpowiadającą mu część za niezgodną z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownych badań i odbioru. W przypadku stwierdzenia nieszczelności Wykonawca zobowiązany jest do odtworzenia uszczelnienia zgodnie z detalami

projektowymi (dodatkowe pasy membrany, ponowne klejenie/zgrzew, doszczelnienia masą PU, korekta docisku szandorów) oraz powtórzenia próby na koszt własny do uzyskania wyniku pozytywnego.

7. OBMIAR ROBÓT

Obmiar robót polega na określeniu faktycznego zakresu robót oraz obliczenia rzeczywistych ilości wbudowanego materiału.

Obmiar przeprowadzony w terenie nie powinien obejmować jakichkolwiek dodatkowych wielkości nie wykazanych w Dokumentacji Projektowej lub nieakceptowanych przez Przedstawiciela Inwestora.

8. ODBIÓR ROBÓT

8.1. Zasady prowadzenia odbioru robót

W odbiorze każdego rodzaju robót muszą brać udział przedstawiciele Inwestora.

8.2. Odbiór robót zanikających lub ulegających zakryciu (odbioru częściowe)

Odbioru częściowe powinny być przeprowadzane w zakresie podanym w punkcie 6.2.1. niniejszej ST.

Przedmiotem odbioru częściowego mogą obejmować roboty zanikające, ulegające zakryciu.

Odbiór częściowy może dokonać Przedstawiciel Inwestora (Inspektor Nadzoru) przy udziale Kierownika Budowy. Przed przykryciem geokrą/zasypką Wykonawca przedstawi do akceptacji: zgrzewy/klejenia, karty kontroli zgrzewów, protokoły z prób połączeń w miejscach trudno dostępnych (połączenia z murami/studniami/mnlichem), dokumentację foto.

8.3. Odbiór końcowy

Odbiór końcowy powinien być przeprowadzony w zakresie podanym w punkcie 6.2.3. niniejszej ST.

Do odbioru końcowego Wykonawca zobowiązany jest przygotować następujące dokumenty:

- Dokumentację Powykonawczą (Dokumentację Projektową z naniesionymi zmianami)
- Specyfikację Techniczną
- uwagi i zalecenia Przedstawiciela Inwestora (Inspektora Nadzoru) zwłaszcza przy odbiorze robót zanikających i ulegających zakryciu i udokumentowanie wykonania jego zaleceń
- recepty i ustalenia technologiczne
- wyniki pomiarów kontrolnych oraz badań zgodnie z ST
- deklaracje zgodności lub certyfikaty zgodności wbudowanych materiałów, certyfikaty na znak bezpieczeństwa wg ST i programem zabezpieczenia jakości
- rysunki (dokumentacje) na wykonanie robót towarzyszących oraz protokoły odbioru i przekazania tych robót właścicielom urządzeń
- geodezyjna inwentaryzacja powykonawcza robót i sieci uzbrojenia terenu
- Protokoły:
 - Protokół próby szczelności stawu (z dziennikiem poziomów).
 - Protokoły odcinkowych prób szczelności rowów/tacy (metody: wodna, dym, barwnik).
 - Protokół prób połączeń detali (membrana–mur/mnich/studnia/rura) z mapą ewentualnych usterek.
 - Protokół próby rurociągu tłocznego.
 - Karty kontroli zgrzewów/klejeń i wykaz materiałów (membrany, kleje, kruszywa).

W przypadku, gdy wg komisji roboty pod względem przygotowania dokumentacyjnego nie są gotowe do odbioru końcowego, komisja w porozumieniu z Wykonawcą wyznacza ponowny termin odbioru końcowego robót.

Wszystkie zarządzone przez komisję roboty poprawkowe lub uzupełniające powinny być zestawione wg wzoru ustalonego przez Zamawiającego. Termin wykonania robót poprawkowych i uzupełniających wyznacza Komisja.

8.4. Ocena wyników odbioru

Wyniki badań należy uznać za pozytywne, jeżeli wymagania techniczne niniejszej Specyfikacji Technicznej i DT zostały dotrzymane. Jeżeli którekolwiek z wymagań nie zostało dopełnione, uznać należy odpowiadającą mu część robót za niezgodną z wymaganiami i po wykonaniu poprawek przystąpić do ponownego odbioru.

9. PRZEPISY ZWIĄZANE

Szczegółowy wykaz przepisów dotyczących wykonawstwa robót, zagadnień BHP oraz warunków wykonania i odbioru zamieszczono Dokumentacji Technicznej. Ponadto obowiązują:

1. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury z dnia 6 lutego 2003r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych (Dz. U. z 2003 r. Nr 48 poz. 401).
2. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury Dz. U. 2021 poz. 2454 w sprawie szczegółowego zakresu i formy dokumentacji projektowej, specyfikacji technicznych wykonania i odbioru robót budowlanych oraz programu funkcjonalno-użytkowego.
3. Ustawa z dnia 7 lipca 1994r. – Prawo budowlane ze zmianami Dz.U.2023 poz 682 z późn zm.
4. PN-68/B-06050 – Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze lub równoważna
5. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót budowlano-montażowych.
6. Warunki techniczne wykonania i odbioru robót ziemnych.
7. BN-74/9191-02 – Urządzenia wodno-melioracyjne. Darniowanie. Wymagania i badania przy odbiorze lub równoważna
8. PN-68/B-06050 – Roboty ziemne budowlane. Wymagania w zakresie wykonania i badania przy odbiorze lub równoważna
9. PN-B-10736:1999 – Roboty ziemne. Wykopy otwarte dla przewodów wodociągowych i kanalizacyjnych. Warunki techniczne wykonania lub równoważna
10. BN-83/8836-02 – Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze lub równoważna
11. BN-83/8836-02 - „Przewody podziemne. Roboty ziemne. Wymagania i badania przy odbiorze” lub równoważna