

<u>Jednostka projektowa:</u> FIRMA PROJEKTOWO-BUDOWLANA AW-PROJEKT Wioletta Cisowska 31-864 Kraków, Al. Jana Pawła II 35b/26 tel. 509 58 35 99, e-mail: wiolettacisowska1@gmail.com NIP: 813-23-62-023 REGON: 364081870	<u>Inwestor:</u> GMINA MIEJSKA KRAKÓW reprezentowana przez ZARZĄD INFRASTRUKTURY WODNEJ W KRAKOWIE os. Szkolne 27, 31-977 Kraków
---	--

<i>nazwa zamierzenia budowlanego</i>	„Projekt budowlany zamienny do projektu zatwierdzonego decyzją Prezydenta Miasta Krakowa nr 901/6740.1/2023 z dnia 02.08.2023 r., uwzględniający decyzję Powiatowego Inspektora Nadzoru Budowlanego ROIK II.5141.99.2024.MOC (nr id. pisma: 111095.456383.710575) z dnia 22.01.2025 r. wydaną na podstawie art. 51 ust. 1 pkt 2 ustawy Prawo budowlane, obejmujący zmianę rozwiązań projektowych w zakresie konstrukcji i geometrii zbiornika retencyjnego oraz układu przelewowego i odpływowego ze zbiornika, budowę nowego wylotu do zbiornika, zmianę parametrów technicznych studni oraz budowę obejścia (bypassu) – zbiornik retencyjny przy ul. Folwarcznej w Krakowie”				
<i>adres inwestycji</i>	Ulica: FOLWARCZNA Dzielnica: NOWA HUTA miasto: Kraków	<i>kategoria obiektu budowlanego</i>	XXVI		
<i>lokalizacja inwestycji</i>	<u>Identyfikatory działek ewidencyjnych:</u> 126103_9.0013.167/2 126103_9.0011.320/1 126103_9.0011.320/2				
<i>faza</i>	STWiOR				
<i>Opracowała</i>	<i>imię i nazwisko</i>	<i>specjalność i numer uprawnień</i>	<i>zakres opracowania</i>	<i>data</i>	<i>podpis</i>
<i>Projektant</i>	mgr inż. Wioletta Cisowska	nr ewid. MAP/0359/POOS/08	branża sanitarna	10.2026	

SPECYFIKACJA TECHNICZNA WYKONANIA I ODBIORU ROBÓT BUDOWLANYCH (STWiORB)

PEŁNY ZAKRES KODÓW CPV:

- **45111200-0** Roboty w zakresie przygotowania terenu pod budowę i roboty ziemne
- **45111240-2** Roboty w zakresie odwadniania terenu
- **45112310-1** Roboty w zakresie usuwania warstwy gleby
- **45112400-9** Roboty w zakresie korytowania
- **45232410-9** Roboty budowlane w zakresie kanalizacji ściekowej
- **45232411-6** Roboty budowlane w zakresie rurociągów ściekowych
- **45232423-3** Roboty budowlane w zakresie przepompowni ścieków, studni i komór
- **45240000-1** Budowle wodne
- **45247270-3** Roboty budowlane w zakresie zbiorników retencyjnych

ROZDZIAŁ I: ROBOTY ROZBIÓRKOWE, SELEKTYWNY ODZYSK, SKŁADOWANIE I WYWÓZ MATERIAŁÓW

1.1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. **Przedmiot i zakres:** Niniejsza sekcja określa wymagania techniczne dotyczące wykonania, kontroli oraz odbioru robót rozbiórkowych, demontażowych, selektywnej segregacji podbudów i podsypek na podstawie bilansu odzysku materiałowego.
2. **Organizacja ruchu tymczasowego:** Wykonawca ma obowiązek opracowania, uzgodnienia i wdrożenia projektu tymczasowej organizacji ruchu na czas trwania budowy wraz z dostarczeniem kopii projektu Inwestorowi, a także kompletnego oznakowania i utrzymania objazdów.
3. **Zabezpieczenie i odwadnianie na czas rozbiórki:** W trakcie prowadzenia robót rozbiórkowych Wykonawca utrzyma wykop w stanie suchym przy użyciu agregatów pompowych, odprowadzając wodę do istniejącego systemu kanalizacji opadowej.

1.2. MATERIAŁY (BILANS MATERIAŁOWY Z ROZBIÓRKI I ODZYSKU)

1. **Płyty betonowe ażurowe JOMB (wymiar 60x90 cm):** Rozbiórce podlega nawierzchnia skarp (**650 m²**) oraz dno zbiornika (**660 m²**). Minimalny poziom odzysku płyt bez wad wynosi 80%: **520 m²** ze skarp (gr. 8 cm) oraz **530 m²** z dna (gr. 10 cm).
2. **Podbudowa z kruszywa kamiennego:** Rozbiórce podlega podbudowa tłuczniowa skarp (**650 m²**) i dna (**660 m²**). Nakazuje się selektywny odzysk kruszywa grubej frakcji ze strefy zjazdu drogowego, celem uniknięcia zmieszania z materiałem z dna i skarp czaszy zbiornika. Minimalny wskaźnik odzysku tłuczniwa po mechanicznym przesiewaniu wynosi 80% (**208 m³** ze skarp i **220 m³** z dna zbiornika – wyliczone dla warstwy konstrukcyjnej 0,40 m).
3. **Podsypka piaskowa:** Istniejąca podsypka piaskowa w ilości **40 m³** (wyliczona jako $1220 \text{ m}^2 \times 0,03 \text{ m}$) podlega 100% zebraniu w sposób czysty i zmagazynowaniu na placu budowy.
4. **Materiały odpadowe (Wywóz i utylizacja):**
 - Ogrodzenie panelowe (**250 mb**) – demontaż z odzyskiem 80% paneli (**225 mb**). Stupki ogrodzeniowe w betonie podlegają wycięciu i utylizacji.
 - Demontaż studni betonowych (2 szt. DN1500, 1 szt. DN1000).

- Uszkodzona geomembrana HDPE oraz dwie warstwy geowłókniny ochronnej (**1220 m²**, krotność rozbiórki = 3).
- Odseparowane mechanicznie na przesiewaczach frakcje pylaste i zanieczyszczenia organiczne.

1.3. SPRZĘT

Koparki kołowe i gąsienicowe z nylonowymi zawieszami pasowymi chroniącymi płyty przed spękaniem, chwytaki, mobilne przesiewacze bębnowe lub wibracyjne z sitami do separacji kruszywa, palniki i piły mechaniczne do cięcia słupków, młoty wyburzeniowe.

1.4. TRANSPORT

1. Transport odzyskanych płyt JOMB, przesianego tłucznia oraz podsypki piaskowej na odrębne, wydzielone i utwardzone boksy magazynowe na terenie placu budowy, z zabezpieczeniem hałd plandekami przed rozmyciem.
2. Wywóz materiałów odpadowy i utylizacyjnych samochodami samowyładowczymi zabezpieczonymi opończami na legalne składowisko, z przedłożeniem kart KPO (Karta Przekazania Odpadu) w systemie BDO (Baza danych o produktach i opakowaniach oraz o gospodarce odpadami).

1.5. WYKONANIE ROBÓT

1. Wykonawca wdroży uzgodniony z właściwymi organami miejskimi projekt tymczasowej organizacji ruchu (PTOR) na czas budowy, wraz z oznakowaniem i utrzymaniem objazdów oraz przejazdów technologicznych.
2. Demontaż płyt JOMB prowadzić sekcjami od korony skarp ku dołowi, oczyszczając każdą sztukę szczotkami z darni i podsypki, jako przeznaczony do odzysku.
3. Podbudowę z kruszywa zdejmować mechanicznie, poddając pobrany materiał mechanicznemu przesiewaniu na sitach w celu odseparowania zanieczyszczeń od czystego tłucznia.
4. Geomembranę HDPE oraz dwie warstwy geowłókniny zerwać ręczno-mechanicznie, pociąć i zmagazynować w kontenerach.
5. Demontaż starych studni (2 szt. DN1500, 1 szt. DN1000).

1.6. OBMIAR ROBÓT

- Demontaż ogrodzenia panelowego oraz ław krawężnikowych: **1 m** (metr bieżący).
- Demontaż płyt JOMB, rozbiórka kruszywa i izolacji syntetycznych (geomembrany i geowłókniny): **1 m²** (metr kwadratowy) rzeczywistej powierzchni rzutu geodezyjnego.

- Wybranie podsypki piaskowej oraz wykop pod stare studnie: **1 m³** (metr sześcienny).
- Demontaż starych studni betonowych, **1 szt.** lub **1 kpl.**.
- Projekt organizacji ruchu tymczasowego i objazdy: **1 kpl.** (ryczałt).

1.7. ODBIÓR ROBÓT

1. Odbiór robót rozbiórkowych dokonywany jest przez Inspektora Nadzoru na podstawie wizualnej oceny czystości czaszy zbiornika oraz sprawdzenia rejestru ilościowego Kart Obiegu Materiału z Odzysku (KOMO).
2. Wywóz materiału przydatnego jako odpad bez komisyjnego protokołu przydatności podpisanego przez Inspektora skutkuje obowiązkiem odkupienia przez Wykonawcę nowych materiałów na koszt własny.

ROZDZIAŁ II: PROJEKTOWANE ELEMENTY SYSTEMU

2.1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. **Przedmiot:** Niniejsza sekcja określa warunki techniczne dostawy, montażu i odbioru nowych, projektowanych elementów systemu, w tym: ścianki oporowej winylowej, maszynowego wiercenia otworów, rurociągów grawitacyjnych i drenażowych, studni z kręgów betonowych, komory prefabrykowanej, przepustnic oraz zregenerowanej zastawki.
2. Zgodnie z ustawą Prawo Zamówień Publicznych (PZP) zabrania się stosowania nazw handlowych bez dopuszczenia rozwiązań równoważnych. Wbudowywane materiały muszą posiadać aktualne deklaracje właściwości użytkowych (DoW) oraz certyfikaty CE/B.

2.2. MATERIAŁY (SPECYFIKACJA JAKOŚCIOWA)

2.2.1. Ścianka oporowa winylowa (Grodzice PVC wg Projektu Geotechnicznego – branża konstrukcyjna)

1. Ścianka oporowa winylowa o długości liniowej **97,00 m** i łącznej powierzchni profilu wynoszącej **394 m²**. Rzędna spodu grodzic (głębokość wbicia) jest stała i wynosi: dla skarpy północnej rzędna **224,40** (hw = 2,35 m), dla skarpy wschodniej rzędna **224,35** (hw = 2,65 m). Długość profili zmienna od 3,0 m do 5,0 m (średnia wysokość profilu h_{śr} = 4,05 m).
2. Parametry minimalne profilu winylowego (sztywne wytyczne na podstawie obliczeń statycznych SGN dr. Kantego):
 - Kształt profilu: Typ Z, szerokość sekcji pojedynczej grodzicy: **290 mm**

- Wysokość przekroju grodzicy: **240 mm**; Rzeczywista grubość ścianki: **11 mm**
 - Pole przekroju profilu: **71,6 cm²**; Wskaźnik przekroju (Wy): **1711 cm³/m**
 - Moment bezwładności (Iy): **21851 cm⁴/m**; Maksymalny dopuszczalny moment zginający (M_{max}): **75,3 kNm/m**
3. **Akcesoria:** Wzdłużna mandreła stalowa (prowadnica 5,0 m ze stali S235), suwaki oraz stalowe klipsy ostonowe w kształcie litery U o szerokości min. 50 mm w ilości **668 szt.**. Zaprojektowano również systemowy oczep stalowy (kleszcz) o dł. sekcji 5 m.

2.2.2. Przewody, rury kanalizacyjne i kształtki

- **Rury z żeliwa sferoidalnego DN 800 mm:** Zgodne z normą **PN-EN 545:2010**. Zewnętrzna powłoka cynkowa + bitum, wewnętrzna zaprawa z cementu wielkopieczowego. Połączenia kielichowe blokowane STD Vi z uszczelkami EPDM. Długość przewodu: **2,00 m** plus montaż odcinka przejściowego **3,50 m**.
- **Rury żelbetowe DN 800 i DN 600 mm:** Zgodne z **PN-EN 1916:2005** oraz **PN-B-10736:2019**. Klasa betonu min. C40/50, stopień wodoszczelności W8, nasiąkliwość <5%, odporność na agresywność klasy XA2. Uszczelniane fabryczną samosmarowną uszczelką gumową. Długości odcinków: DN 800 – **3,50 m**; DN 600 – **3,50 m**.
- **Rury polietylenowe (PEHD) DN 600 mm:** Klasa materiału PE 100, sztywność obwodowa min. SN8 (**PN-EN ISO 9969:2016**). Łączenie przez zgrzewanie doczołowe. Długość przewodu: **7,00 m**. Kształtki: Kolana segmentowe PEHD DN 600 45° z surowca PE 100 – **2,00 szt.**.
- **Rury z polichlorku winylu (PVC-U):** Zgodne z **PN-EN 1401-1:2019**, lita struktura ścianki klasy SN8 (SDR 34). Przewód PVC DN 315 mm o długości **6,00 m** lita + **6,00 m** montaż odcinków do dołożenia. Przepięcia drenaży istniejących: odcinek północny DN 200 mm o długości **18 m**; odcinek południowy DN 160 mm o długości **12 m**.
- **Rury drenażowe:** Rury elastyczne perforowane PVC-U w zwojach DN 100 mm o dł. **95 m** i drenażowe rury lite gładkościenne PVC-U DN 110 mm o dł. **23 m**.
- **Łącznik adaptacyjny rur (Aspekt PZP):** Dostawa i montaż 1 szt. uniwersalnego łącznika adaptacyjnego dla przejścia z istniejącej rury betonowej DN 500 na nową rurę żeliwną. Szczelność mechaniczna do min. 0,5 bar zgodnie z **PN-EN 14525:2007** [civics].

2.2.3. Studnie, komory i armatura sieciowa (Zgodnie z Rysunkiem 12 Projektu Branży Sanitarnej)

- **Kręgi i elementy betonowe studni DN 2000 i DN 1000:** Zgodne z normą **PN-EN 1917:2004**. Beton klasy min. C40/50, stopień wodoszczelności W10. Włazy żeliwne klasy D400 wg **PN-EN 124-2:2015**. Wykaz: **2 szt. studni DN 2000** (D3 i D3.1 z wysokością kominów **3,20 m**) oraz **2 szt. studni DN 1000** (1 szt. D4.2 pod wylot prefabrykowany betonowy DN 600 mm bez kłapy zwrotnej oraz 1 szt. D3.2 przelewowa w skarpie południowej z wyciętym przelewem krawędziowym 30x35 cm).
- **Komora prefabrykowana żelbetowa D4 (1 szt.):** Prostokątna komora suwakowa z betonu klasy min. C30/37, posadowiona na podłożu betonowym chudym C8/10 gr. 10 cm (objętość chudego betonu pod komorę wynosi 1,94 m³). Wymiary wewnętrzne komory: rzut prostokątny o głębokości min. 2706 mm, szerokości komory mierzona w osi głównej armatury wynosi 2070 mm, a całkowita wysokość komory z płytą nakrywkową wynosi 2650 mm (rzędna stropu komory: 229,17, rzędna spodu komory chudego betonu: 226,60). Komora wyposażona w demontowalną, segmentową płytę nakrywczą betonową z systemowymi zaczepami transportowymi.
- **Węzeł armatury wewnątrz komory D4 (Szczegółowa specyfikacja połączeń wg Rys. 12):**
 - **Przepustnice centryczne z kołnierzami (2 szt.):** Korpus z żeliwa sferoidalnego GGG40/50, dysk ze stali nierdzewnej, wał ze stali nierdzewnej, uszczelnienie wymienne EPDM. Klasa ciśnieniowa PN10, powłoka poliuretanowa min. 250 µm. Sterowanie ręczne kolumną z przekładnią ślimakową i kółkiem ręcznym z poziomu stropu komory. Wykaz: 1 szt. przepustnicy DN 800 mm oraz 1 szt. przepustnicy DN 500 mm.
 - **Elementy adaptacyjne rurociągów w komorze D4:** Połączenia armatury z rurociągami żeliwnymi i żelbetowymi należy wykonać za pomocą zestawu systemowych kształtek łączących oznaczonych na rysunku wykonawczym:
 - **Króćce kołnierzowo-bosonogie (oznaczenie 1A, 1B, 1C, 1D):** Elementy z żeliwa sferoidalnego z ruchomym lub stałym kołnierzem, dedykowane do przejścia sztywnego i montażu przepustnic.
 - **Kołnierze adaptacyjne i złącza rurowe (oznaczenie 2A, 2B):** Dwukołnierzowe złącza montażowo-demontażowe umożliwiające kompensację długościową i bezprężny montaż przepustnic.

- **Króćce przejściowe i manszety (oznaczenie 3, 4A):** Elementy łączące bosc końce rur żeliwnych z przejściami szczelnymi przez ściany betonowe komory.
- **Zastawka kanałowa fi 300 mm (1 szt. z odzysku po renowacji warsztatowej):** Korpus i zawieradło istniejące po piaskowaniu do stopnia Sa 2,5, zabezpieczone powłoką epoksydową min. 250 µm, wyposażone w nowy profil uszczelniający z gumy EPDM mocowany listwą dociskową ze stali nierdzewnej A4. Montaż w nowej studni DN 2000.

2.3. SPRZĘT

Wibromłoty o wysokiej częstotliwości drgań i niskiej amplitudzie (głowice typu Movax), stalowa mandreła o dł. 5,0 m dopasowana do profilu grodzic winylowych, zgrzewarki doczołowe do rur PEHD z automatyczną rejestracją parametrów, dźwigi samochodowe o udźwigu min. 15 t, maszynowe wiertnice rdzeniowe diamentowe.

2.4. TRANSPORT

Grodzice winylowe transportować poziomo w paczkach spiętych pasami, bez piętrowania. Kręgi betonowe studzienne, rury żelbetowe i żeliwne przewozić w pozycji poziomej zabezpieczone klinami drewnianymi. Przepustnice oraz zestawy kształtek i kołnierzy adaptacyjnych transportować w skrzyniach chroniących uszczelnienia przed odkształceniem.

2.5. WYKONANIE ROBÓT (TECHNOLOGIA MONTAŻU SYSTEMU)

1. **Montaż ścianki oporowej winylowej:** Grodzicę winylową o przekroju 290x240 mm wsunąć w profil mandreli stalowej (5,0 m) i zablokować śrubami. Na dolną krawędź nałożyć stalowy klips ochronny typu U o szerokości min. 50 mm. Ustawić zestaw pionowo i rozpocząć wbijanie wibromłotem, wprowadzając wodę do wykopu w celu upłynnienia gruntu spoistego. Po osiągnięciu rzędnej projektowej (224,40 / 224,35) zwolnić blokadę i płynnie wyciągnąć mandrełę. Kolejne grodzice nasuwać zamkiem żeńskim na zamek męski grodzicy pogrążonej na min. 30 cm. Na koronie zamontować oczep stalowy 5 m.
2. **Wiercenie otworów:** W ściance oporowej wyciąć otwornicami maszynowymi przejścia szczelne (grubość ścianki 1,1 cm). Łączny obmiar głębokości wiercenia wynosi: otwory Ø 110 mm – **49,50 cm**; otwory Ø 300 mm – **3,30 cm**; otwory Ø 200 mm – **5,50 cm**.
3. **Układanie rurociągów i armatury w komorze D4:** Kanały układać w wykopie na podsypce o gr. 15 cm. Rury PEHD zgrzewać doczołowo, wbudować 2 szt. kolan PEHD DN600 45°. Połączenia rur żelbetowych i żeliwnych DN800 montować przy użyciu uszczelek. Wewnątrz komory D4 osadzić przepustnice Ø 800 i Ø 500 mm, łącząc je sztywno za pomocą dedykowanych króćców kołnierzowych (1A, 1B, 1C,

1D) oraz blokowanych łączników adaptacyjnych (2A, 2B) zgodnie z układem montażowym na Rys. 12. Śruby kołnierzowe dokręcać kluczem dynamometrycznym z zachowaniem momentu dokręcenia zalecanego przez producenta. Zamontować zregenerowaną zastawkę fi 300 mm w studni DN 2000 z pełnym uszczelnieniem klinowym. W studni odpływowej DN 1000 osadzić prefabrykowany wylot betonowy DN600 wprowadzony do czaszy zbiornika.

2.6. OBMIAR ROBÓT

- Dostawa i wbijanie ścianki oporowej winylowej: **1 m²** (metr kwadratowy) powierzchni rzutu pionowego konstrukcji.
- Wiercenie otworów w ścianie PVC: **1 cm** (centymetr) długości wiercenia.
- Montaż kanałów rurowych i drenaży: **1 m** (metr bieżący) ułożonego rurociągu w osi.
- Kształtki (kolana PEHD 45°), łącznik DN 500, zastawka, przepustnice oraz zestawy kołnierzy adaptacyjnych (1A-4A): **1 szt.** lub **1 kpl.**
- Montaż studni betonowych oraz komory prefabrykowanej D4: **1 szt.** zamontowanego obiektu.

2.7. ODBIÓR ROBÓT

1. Kontrola pionowości i liniowości wbitej ścianki oporowej winylowej za pomocą **pionownika laserowego lub elektronicznego instrumentu geodezyjnego**. Wizualna ocena jest niedopuszczalna. Odchylenie pionowe nie może przekroczyć 4 cm, a liniowe 3 cm na 1 m długości.
2. Warunkiem odbioru przewodów i uzbrojenia w komorze D4 jest: przedłożenie protokołu dokręcenia połączeń śrubowych kołnierzy, weryfikacja płynności otwierania i zamykania dysków przepustnic DN800 i DN500 za pomocą kolumn ręcznych, ocena szczelności przejść ściennych oraz przedstawienie deklaracji DoW i certyfikatów CE/B dla całej zabudowanej armatury.

ROZDZIAŁ III: REALIZACJA, ODBUDOWA I ODBIÓR ROBÓT

3.1. CZĘŚĆ OGÓLNA

1. **Przedmiot ST:** Niniejsza sekcja określa wymagania techniczne dotyczące wykonania roboczej osnowy geodezyjnej, robót ziemnych związanych z korytowaniem i wymianą gruntu słabego do 1,3 m p.p.t. na obrzeżach zbiornika, pompowania wody i odwodnienia wykopów, a także kompleksowej odbudowy ubezpieczenia skarp i dna z wykorzystaniem materiałów z odzysku oraz kruszyw i płyt nowych.

2. **Normy powiązane:** Roboty należy wykonywać zgodnie z **PN-B-06050:1999** (Roboty ziemne), **PN-EN 13286-2:2010** (Badania zagęszczania gruntu), **PN-EN 1340:2004** (Krawężniki betonowe) oraz **PN-EN 1610:2015** (Budowa i badania przewodów kanalizacyjnych).

3.2. MATERIAŁY (BILANS ODBUDOWY KORYTA I SKARP)

Materiały do odtworzenia konstrukcji ubezpieczeń muszą być wbudowywane w ścisłej zgodzie z poniższym bilansem inżynierskim:

1. Konstrukcja warstwowa skarp i dna (Sztywne wytyczne technologiczne):

- Górna warstwa nawierzchniowa: Płyty JOMB o wymiarze 60x90 cm. Skarpy zbiornika: ułożyć **520 m²** płyt JOMB z odzysku (grubość 8 cm), mocować szpilkami stalowymi. Dno zbiornika: ułożyć **530 m²** płyt z odzysku (grubość 10 cm) oraz dostawa i ułożenie **240 m²** nowych płyt betonowych ażurowych o grubości 10 cm z betonu klasy min. C25/30.
- Górna warstwa podsypkowa: Piach czysty, dowieziony nowy o grubości **3 cm** (Objętość: **40 m³** nowego piasku dowiezonego na budowę).
- Główna warstwa konstrukcyjna: Podbudowa z kruszywa kamiennego łamanego (tłucznia) o grubości **40 cm**. Skarpy zbiornika: wbudować **208 m³** czystego tłucznia z odzysku rozbiórkowego. Dno zbiornika: wbudować **220 m³** tłucznia z odzysku oraz uzupełnić objętość poprzez dostawę i zagęszczenie **100 m³** nowego kruszywa łamanego o frakcji 31,5-63 mm (Łączna objętość podbudowy dna wynosi **286 m³**).
- Dolna warstwa podsypkowa: Piach pozyskany w całości z odzysku rozbiórkowego o grubości **3 cm** (Objętość: **40 m³** piasku z odzysku zmagazynowanego na budowie).
- Dolna warstwa separacyjna: Nowa geowłóknina filtracyjna polipropylenowa o powierzchni **1500 m²** (gramatura min. 300 g/m²).

2. Materiały wykończeniowe, wzmocnienia i drogowe:

- Przestrzenna geokrata komórkowa z taśm PE o wysokości sekcji 20 cm ułożona na skarpach (**160 m²**) oraz na podejściu eksploatacyjnym (**7 m²**).
- Krawężniki betonowe drogowo-uliczne 15x30 cm na ławie z betonu C12/15 z oporem (**85 mb**).
- Grys/kliniec kamienny drobny o frakcji 2-8 mm do zasypu płyt w dnie (**30 m³**). Beton towarowy klasy C16/20 (B20) do zalania płyt przy wylotach (**3,0 m³**).

- Nowe słupki ogrodzeniowe i beton konstrukcyjny C16/20 na stopy fundamentowe słupków (**10 m³**), głębokość posadowienia słupków 1,2 m p.p.t. Podmurówka prefabrykowana wystająca 15 cm p.p.t. na dł. 25 m.
- Czysta ziemia urodzajna (gleba żyzna) z odzysku z wierzchniej warstwy wymiany gruntu (**40 m³**) do zasypu geokraty i otworów na skarpach. Schody techniczne prefabrykowane betonowe w skarpie północnej przy wylocie W3 (1 kpl.), podest eksploatacyjny stalowy ocynkowany z barierami ochronnymi (1 kpl.), korytka skarpowe betonowe trapezowe 38x50x50 cm na długości **15 m** od wylotów drenażu na skarpie południowej bezpośrednio do dna.

3.3. SPRZĘT

- Ciężkie walce statyczne lub wibracyjne **okołkowane (typu „jeź”)** o masie min. 10 ton do zagęszczania podłoża pylastego w strefie skarp i korony.
- Ubijaki mechaniczne (skoczki) udarowe o dużej energii pojedynczego uderzenia (min. 60-80 J) do stref wąskoprzestrzennych i ław pod krawężniki.
- *Bezwzględnie zakazuje się stosowania lekkich zagęszczarek płytowych wibracyjnych bezpośrednio na odstąpnym gruncie rodzimym kategorii pylastej.*

3.4. TRANSPORT

Dostawa kruszyw nowych, piasku, betonu towarowego oraz elementów prefabrykowanych (schody, podmurówki, krawężniki, korytka) musi odbywać się samochodami samowyładowczymi oraz betonomieszarkami bezpośrednio z wytwórni. Kruszywa z odzysku magazynowane na budowie transportować w obrębie placu ładowarkami kołowymi jednoczerpakowymi.

3.5. WYKONANIE ROBÓT (TECHNOLOGIA WYMIANY GRUNTU, ODWODNIENIA I ODBUDOWY)

1. **Robocza osnowa geodezyjna:** Przed rozpoczęciem prac ziemnych Wykonawca wyznaczy roboczą osnowę geodezyjną poza granicami robót, wyznaczy przekroje poprzeczne oraz wytyczy osie i kontury obiektów sieciowych.
2. **Wymiana gruntu na obrzeżach:** Wykonać wykopy mechaniczne wąskoprzestrzenne w strefie posadowienia ogrodzenia. Usunąć warstwę gruntu niebudowlanego (humus, gliny oblepiające, namuty) do głębokości **1,3 m p.p.t.** w łącznej objętości **191 m³**. Wykop zasypać dowiezionym piaskiem/pospółką w ilości **267 m³** (wraz z uzupełnieniem tonażu dna), zagęszczając warstwami max. 30 cm do osiągnięcia wskaźnika zagęszczenia **Is ≥ 0,95** dla korony skarp oraz **Is ≥ 0,97** dla dna. Dla umożliwienia dociążenia i dogęszczenia krawędzi skarp, nasyp należy wykonywać z poszerzeniem technologicznym o grubości min. 0,5 m

układanym schodkowo o wysokości stopni 0,5 m i pochyleniu 4%, a po zagęszczeniu nadmiar gruntu zeskarpować (Zgodnie z wytycznymi Projektu Geotechnicznego – nie dotyczy strefy za ścianką oporową).

3. **Pompowanie wody i odwodnienie wykopów:** W trakcie robót montażowych, sieciowych i komorowych Wykonawca zapewni ciągłe odwodnienie wykopów. Pompowanie realizować za pomocą sprawnych agregatów pompowych, odprowadzając wodę przez osadniki zapobiegające zamulaniu miejskich odbiorników wód, w sposób kontrolowany, uniemożliwiający rozmywanie skarp i zalewanie sąsiednich działek prywatnych. Łączny przyjęty czas odwodnienia wynosi **80,00 godzin**.
4. **Odbudowa warstw konstrukcyjnych:** Na wyrównanym podłożu rozłożyć nową geowłókninę (1500 m²), ułożyć dolną warstwę podsypki z odzyskanego piasku (40 m³) i wykonać podbudowę z kruszywa (gr. 40 cm), wbudowując 208 m³ kruszywa z odzysku na skarpach oraz 220 m³ z odzysku i 100 m³ nowego kruszywa w dnie. Zagęścić podbudowę mechanicznie do modułu $E_2 \geq 80$ MPa. Ułożyć górne łóż z nowego piasku (40 m³). Zamontować geokratę komórkową h=20 cm na skarpach (160 m²) i podejściu (7 m²). Ułożyć płyty JOMB: 520 m² z odzysku na skarpach (mocować szpilkami stalowymi) oraz 530 m² z odzysku i 240 m² nowych płyt w dnie.
5. **Prace wykończeniowe i drogowe:** Otwory w płytach JOMB na skarpach oraz komórki geokraty wypełnić czystą ziemią urodzajną z odzysku (**40 m³**) i poddać obsiewowi mieszanką traw. Otwory w płytach w dnie zbiornika zasypać grysem/klińcem 2-8 mm (**30 m³**). W rejonie wylotów do zbiornika płyty zalać betonem C16/20 (**3,0 m³**). Odtworzyć zjazd drogowy według projektu pierwotnego przy użyciu przesianego grubego kruszywa. Zamontować w dnie zbiornika (od strony południowej) krawężniki 15x30 cm na ławie betonowej z dylatacjami na dł. min. **85 mb**. Zamontować schody techniczne prefabrykowane o szerokości biegu 80 cm (1 kpl.) w skarpie północnej przy wylocie W3, podejście eksploatacyjne, które uformowano jako pionową skarpe zbiornika z barierami oraz ułożyć korytka skarpowe betonowe trapezowe o wymiarach 38x50x50 cm na dł. **15 m** od wylotów drenażu na skarpie południowej bezpośrednio do głębokości zaprojektowanej. Odbudować 225 m ogrodzenia z paneli z odzysku i wykonać 25 m nowego ogrodzenia z podmurówką prefabrykowaną wystającą powyżej poziomu terenu na wysokość co najmniej 15cm, osadzając słupki w stopach betonowych C16/20 o łącznej objętości betonu **10 m³**.

3.6. OBMIAR ROBÓT

- Roboty ziemne (wymiana gruntu) oraz zasypy dowiezionym kruszywem i grysem kamiennym: **1 m³** (metr sześcienny) objętości geometrycznej wykopu/nasypu.

- Układanie geowłókniny polipropylenowej, geokraty komórkowej, płyt JOMB (nowych i z odzysku) oraz obsiew trawą: **1 m²** (metr kwadratowy) rzeczywistej powierzchni rzutu.
- Układanie krawężników betonowych 15x30 cm na ławie oraz korytek skarpowych trapezowych: **1 m** (metr bieżący) w osi elementu.
- Pompowanie wody i odwodnienie wykopów: **1 godz.** (roboczogodzina) pracy pompy.
- Montaż schodów technicznych, podestu eksploatacyjnego z barierami oraz słupków ogrodzenia: **1 szt.** lub **1 kpl.**.

3.7. SPOSÓB ODBIORU I KONTROLA JAKOŚCI ROBÓT

1. Podstawą do przystąpienia do odbiorów elementów konstrukcyjnych i robót zanikających jest pisemny wniosek Wykonawcy skierowany do Inspektora Nadzoru. Roboty uznaje się za wykonane prawidłowo, jeśli wszystkie próby połowe dały wyniki pozytywne.
2. **Wymogi odbiorowe i badania połowe:**
 - Przedłożenie wyników badań zagęszczenia wymienianego gruntu oraz podbudów z kruszywa potwierdzających osiągnięcie wskaźnika **Is ≥ 0,95** dla korony skarp oraz **Is ≥ 0,97** dla dna zbiornika (**PN-EN 13286-2:2010**).
 - Przedłożenie pozytywnych protokołów z bezciśnieniowych prób szczelności wybudowanych kolektorów deszczowych oraz sieci drenażowej (**PN-EN 1610:2015**).
 - Przedłożenie pełnego operatu z geodezyjnej inwentaryzacji powykonawczej (wersja papierowa oraz pliki DWG) sporządzonego przez uprawnionego geodetę.
 - Dostarczenie kompletu deklaracji właściwości użytkowych i atestów dla nowych płyt, rur PEHD, betonu towarowego, geowłókniny, geokraty oraz krawężników budowlanych.

Opracowanie:

mgr inż. Wioletta Cisowska

