

SZCZEGÓŁOWY OPIS PRZEDMIOTU ZAMÓWIENIA NA WYKONANIE ROBÓT RENOWACYJNYCH W ZAKRESIE WYDOBYCIA OSADÓW Z DNA JEZIORA KARCZEMNEGO

1. Przedmiotem zamówienia jest wykonanie robót renowacyjnych, których celem jest odmulenie poprzez usunięcie osadów dennych z jeziora Karczemnego w Kartuzach. Efektem wykonanych robót będzie pogłębienie jeziora, poprawa stanu jakościowego wody oraz polepszenie jego stanu technicznego.
2. Przedmiot zamówienia realizowany jest w ramach projektu „Kompleksowa rekultywacja jezior: Mielenko, Karczemne, Klasztorne Małe i Klasztorne Duże w Kartuzach” finansowanego ze środków Unii Europejskiej, w ramach **Programu Operacyjnego Infrastruktura i Środowisko Działanie 2.5. Poprawa jakości środowiska miejskiego**.
3. Przedmiot zamówienia obejmuje swoim zakresem m.in.:
 - 1) Wykonanie robót przygotowawczych związanych z:
 - a) budową tymczasowego zaplecza socjalno – technicznego, niezbędnego na czas realizacji przedmiotu zamówienia,
 - b) przygotowanie i montaż rurociągów pływających o $f_{max.} = 200$ mm na pływakach na powierzchni wody oraz rurociągów tłocznych wraz z ewentualną przepompownią, niezbędnych do refulacji wydobytego urobku na oczyszczalnię ścieków w Kartuzach.
 - 2) wykonanie i ustawienie kurtyn (kurtyny) na jeziorze Karczemnym, oddzielających poszczególne sektory, z których wydobywany będzie osad ze zbiornika wodnego,
 - 3) wydobywanie osadów dennych pogłębiarką ssąco – refulującą,
 - 4) refulacja (transport) wydobytego osadu na oczyszczalnię ścieków w Kartuzach,
 - 5) demontaż infrastruktury służącej do refulacji osadów dennych, likwidacja zaplecza socjalno – technicznego oraz uprzątniecie terenu po zapleczu.
4. Ogólny opis wykonywanych robót:
 - 1) Przewiduje się konieczność hydrodynamicznego wydobywania ok. 240.013 m³ osadu z Jeziora Karczemnego w Kartuzach, o stopniu uwodnienia ok. 80%-95%, jako jeden z etapów rekultywacji jezior kartuskich. Materiałem usuwanym ze zbiornika wodnego są osady wraz z wodami nadosadowymi.
 - 2) Do usuwania osadów wraz z wodami nadosadowymi należy zastosować pogłębiarkę ssąco – refulującą, umożliwiającą wykonanie robót refulacyjnych zgodnie z następującymi wymaganiami:
 - a) możliwości wydobywania z wydajnością jednostkową:
 - max. 250 m³/h refulatu,
 - średnio 2300 m³/dobę refulatu, max. 2700 m³/dobę refulatu,
 - średnio 720 m³/dobę, min. 650 m³/dobę max. 900 m³/dobę świeżej masy osadów (masy netto - bez domieszki wody jeziornej).
 - b) Zwiększenie możliwości dobowego przesyłu refulatu powyżej 2300 m³ – z uwagi na możliwości przyjęcia na oczyszczalnię ścieków - uzależnione jest od uzyskania wcześniejszej pisemnej zgody Kierownika oczyszczalni ścieków w Kartuzach.
 - c) pogłębiarka ssąco – refulująca będzie przemieszczana sukcesywnie w poprzek oraz wzdłuż powierzchni jeziora, po wcześniej wyznaczonych i wydzielonych nadsektorach.
 - d) Wymagania dotyczące pogłębiarki ssąco – refulującej:
 - pogłębiarka powinna zapewniać system monitorujący on-line z możliwością podglądu, rejestracji i zapisu na dysku w dowolnym momencie,
 - system monitorujący ma zapewniać wizualizację pracy pogłębiarki oraz wydobywania, dzięki któremu będzie możliwość kontroli pozycji i trasy pogłębiarki wg GPS, parametry pracy pogłębiarki (głębokość wydobywania, pozycja wydobywania, podciśnienia),
 - wykonywanie badań batymetrycznych w trakcie prowadzonych robót, w celu określenia ich postępu oraz efektywności.
 - e) System monitorujący opisany w lit. c) ma być udostępniony Zamawiającemu oraz Kartuskiemu Przedsiębiorstwu Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Kartuzach

(KPWiK). W tym celu Wykonawca zainstaluje i uruchomi odpowiedni program na 4 stanowiskach komputerowych wskazanych przez Zamawiającego oraz zapewni do niego pełny nieodpłatny dostęp on-line i zapis, przez cały okres realizacji robót. Wykonawca w ten sposób ma zapewnić możliwość nieograniczonego podglądu przez Zamawiającego oraz KPWiK postępu robót oraz ich jakości i efektywności.

- f) Rurociąg przeznaczony do hydrotransportu (refulacji) urobku powinien być wykonany z rur polietylenowych o podwyższonej wytrzymałości. Rurociąg powinien być osadzony na pływakach zapewniających wyporność uniemożliwiającą pełne zanurzenie całego lub części rurociągu.
- 3) Nie określa się ilości preferowanych urządzeń; ilość urządzeń należy dostosować do osiągnięcia wymaganego dobowego poziomu wydobywania oraz długości czasu przeznaczonego na wydobycie osadu.
- 4) Ustala się zasięg tłoczenia osadu z urządzenia zlokalizowanego (pogłębiarki) na jeziorze do zbiorników na osad zlokalizowanych na terenie Oczyszczalni Ścieków w Kartuzach na max. odległość ok. 4,0 km (przez Klasztorną Strugę oraz Jezioro Klasztorne Małe i Klasztorne Duże na teren Oczyszczalni Ścieków w Kartuzach). Właścicielem oczyszczalni ścieków jest Kartuskie Przedsiębiorstwo Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. w Kartuzach (zwane dalej KPWiK). Należy założyć, że refulat na końcu instalacji będzie podniesiony na wysokość ok. 5,5 m względem zbiornika zlokalizowanego na terenie oczyszczalni ścieków na rzędnej 211,6 m.
- 5) Przygotowanie zaplecza socjalno – bytowego oraz organizację placu robót pozostawia się po stronie Wykonawcy, w miejscu udostępnionym Wykonawcy przez Zamawiającego, tj. na terenie działki Nr 38/4 obręb 5 Kartuzy M, z bezpośrednim dostępem do Jeziora Karczemnego. Zamawiający zapewni dostęp do sieci energetycznej.
- 6) Lokalizację działki Nr 38/4 obręb 5 Kartuzy oraz oczyszczalni ścieków w Kartuzach przedstawiono na mapach poglądowych, załączonych do niniejszego opisu.
- 7) Rzędne terenu wysokościowe omawianych miejsc:
 - a) jezioro Karczemne – 203,70 m (lustra wody)
 - b) oczyszczalnia ścieków - 216,00 m.
- 8) Wykonawca na czas realizacji robót zobowiązany jest zamontować na jeziorze Karczemnym, w miejscu uzgodnionym z Zamawiającym, urządzenie do rejestracji zmiany stanu wody w czasie, z dobowym przesyłem danych dla Zamawiającego i KPWiK.
- 9) Głębokość pobierania osadów – ok. 0,75 m, przy minimalnej głębokości wydobywania 0,5 m a maksymalnej 0,9 m.
- 10) Planuje się, że prace refulacyjne wykonywane będą w systemie ciągłym **w okresie od kwietnia 2020 r. do końca września 2021 roku**, z przerwą:
 - a) na okres zalegania pokrywy lodowej,
 - b) obniżenia lustra wody więcej niż 30 cm w stosunku do lustra wody wskazanego w ppkt 7) lit. a).
 - c) w dni ustawowo wolne od pracy oraz soboty,
 - d) dni wolne uzgodnione z Zamawiającym oraz Kartuskim Przedsiębiorstwem Wodociągów i Kanalizacji sp. z o.o. przy założeniu, że dni te nie wstrzymają procesu oczyszczania i zagospodarowania refulatu przyjętego na oczyszczalni ścieków,
 - e) awaria urządzeń na terenie oczyszczalni uniemożliwiająca odebranie refulatu.
- 11) Osad wybierany będzie z 10 nadsektorów wyznaczonych i wskazanych przez Zamawiającego na Jeziorze Karczemnym, a wydobywanie osadu odbywać się będzie osobno z każdego nadsektora (wydobywana będzie frakcja stała i płynna).
- 12) W celu oddzielenia poszczególnych sektorów, wykonawca prac musi zapewnić skuteczne odizolowanie sektora, z którego wydobywany będzie osad od pozostałych sektorów tak, aby uniemożliwić przedostanie materiału z sektora objętego wydobywaniem do sektorów, w których osad nie został jeszcze wypompowany, za pomocą kurtyn. Kurtyny wykonane mają zostać z tworzywa sztucznego (tj. HDPE, PP lub PVC). Przewidywana ilość kurtyn – od 3 do 4. Parametry kurtyn, takie jak wysokość czy szerokość pozostawia się w gestii wykonawcy, z zastrzeżeniem, że:
 - a) wysokość kurtyn ma obejmować odległość od dna jeziora do powierzchni wody,
 - b) kurtyny mają zapewnić brak mieszania się wody pomiędzy sektorem, z którego wydobywane będą osady a sektorami oczekującymi na wybranie osadu (tj. wolnymi od wydobywania),
 - c) kurtyny mają zostać oznaczone bojami tak, aby ich lokalizacja na wodzie był widoczna,

- d) kurtyny mają być przytwierdzone do dna linami balastowymi,
 - e) kurtyny mają zachować funkcję separującą sektory objęte wydobyciem od wolnych od wydobywania tak, aby zapobiec osypywaniu się osadu.
- 13) Ogólna charakterystyka osadu (materia organiczna o niejednolitej strukturze, o wysokiej zawartości fosforu i azotu, może zawierać trwałe zanieczyszczenia organiczne (PCB, WWA) oraz metale ciężkie).
 - 14) Na potrzeby wyeliminowania wszelkich nieprawidłowości podczas wydobywania osadów z dna jeziora, Zamawiający oczekuje od Wykonawcy robót ustawicznej kontroli reżimu i zaawansowania prac przy użyciu specjalistycznych urządzeń do monitoringu. Zamawiający zastrzega sobie możliwość okresowego podglądu w postępie prac poszczególnych obszarów, aby mieć obraz, w jaki sposób posuwa się głowica ssąca, na jakiej głębokości się znajduje, jaki obszar obsługuje, ile wydobyto osadów i ile pobrano wody jeziornej.
 - 15) Wykonawca podczas realizacji przedmiotu zamówienia zobowiązany jest do ścisłej współpracy z obsługą Oczyszczalni ścieków w Kartuzach. Wszelkie roboty, które mogą mieć wpływ na pracę Oczyszczalni ścieków, należy zgłosić Kierownikowi Oczyszczalni i uzyskać jego zgodę.
 - 16) Ponadto oczekuje się wyposażenia pracowników wykonujących prace refulacyjne w system łączności do kontaktu z odbiorcą osadów, w miejscu docelowego tłoczenia osadów (wymagany zasięg do 4 km).
 - 17) Oczekuje się również od Wykonawcy wyposażenia instalacji do transportu refulatu w jeden przepływomierz, który będzie służył do kontroli dziennego wydobywania, szczelności infrastruktury przesyłowej oraz współpracy z oczyszczalnią ścieków. Przepływomierz powinien być zamontowany na początku infrastruktury przesyłowej. Zamontowany przepływomierz powinien posiadać opcje rejestracji danych oraz ich transmisji do Wykonawcy, Zamawiającego oraz na oczyszczalnię ścieków. Drugi przepływomierz zostanie zamontowany na końcu infrastruktury, tj. na terenie oczyszczalni ścieków przez KPWiK.
 - 18) Ponadto na początku instalacji służącej do transportu urobku, Wykonawca zamontuje na czas realizacji robót sitokrata, mające na celu uniemożliwienie przedostania się do instalacji odpadów stałych (np. butelki, opakowania, itp.). Zagospodarowanie odpadów zatrzymanych na sitokracie pozostaje w gestii Wykonawcy robót.
 - 19) Przekrój poprzeczny koryta Klasztornej Strugi między Jeziorem Karczemnym a Klasztornym Małym nie zostanie zmieniony, bowiem zakładana średnica rurociągu refulera do hydrotransportu będzie wynosić zaledwie około 0,2 m. Ze względu na pływającą konstrukcję rurociągu refulera będzie on utrzymywał się na powierzchni wody i zajmie tylko w niewielkim stopniu aktualną powierzchnię przekroju poprzecznego Klasztornej Strugi. Istniejące przepusty pod drogami posiadają światło znacznie przekraczające średnicę rurociągu refulera. Nie nastąpi wobec tego piętrzenie wody ani dławienie przepływu na żadnym z odcinków Klasztornej Strugi.
 - 20) Zamawiający wymaga, aby przed przystąpieniem do robót w zakresie pogłębiania, Wykonawca wykonał mapę batymetryczną dna jeziora, która zostanie wprowadzona do systemu nawigacyjno kontrolnego pogłębiarki.
 - 21) Zakłada się, że Wykonawca będzie wykonywać pogłębianie (wspomagając się pogłębiarskim systemem nawigacyjno kontrolnym) prowadząc głowicę frezującą tak aby usuwała ona kolejno warstwy namułu po płaszczyźnie docelowego dna jeziora zbiornika, którego mapa będzie wgrana do pamięci systemu pogłębiarki. Jednocześnie echosondy pogłębiarki będą kontrolować jak kształtuje się dno w wyniku rozpylania się osadu jeszcze nie wydobytego na obszar na którym pogłębiarka wydobyła już materiał denny i w porozumieniu z zamawiającym będą ustalane dopuszczalne przegłębienia tak aby zmniejszać negatywny efekt napływu. Ponadto należy przyjąć, że dzięki pogłębiarskiemu systemowi nawigacyjno kontrolnemu operator Wykonawcy będzie dokładnie wiedział na jakiej głębokości i w jakiej kolejności powinien prowadzić pogłębiarkę a system nawigacyjno kontrolny automatycznie będzie na bieżąco modyfikował mapę dna zbiornika pokazując na których miejscach materiał denny został zfrezowany i przepompowany do oczyszczalni.
 - 22) Do odbiorów oprócz mapy dna sektora który podlegał będzie odbiorowi, pobranej z systemu pogłębiarki, Zamawiającemu, ma być dostarczona przez wykonawcę mapa generowana na zakończenie każdego dnia pracy oraz inne informacje takie jak rysunki przekrojowe tworzone przez system każdego dnia pracy. Rodzaj dostarczanych przekroi zostanie ustalony z Zamawiającym tak aby ułatwić kontrolę i porównanie danych dostarczonych przez wykonawcę i tych zgromadzonych przez nadzór.

5. Wyniki badań Jeziora Karczemnego – wyciąg z dokumentacji z opracowaniem do zadania naukowo – technicznego „**Wykonanie badań i opracowań uzyskanych wyników dla Jeziora Karczemnego w m. Kartuzy na potrzeby realizacji zadania pn. „Rekultywacja jezior kartuskich”**”, opracowanego przez Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie:

1) Morfologia i morfometria zbiornika jeziora Karczemnego:

Jezioro Karczemne wchodzi w skład kompleksu jezior kartuskich, które są zlokalizowane około 30 km na zachód od Gdańska, w granicach administracyjnych miasta Kartuzy na Pojezierzu Kaszubskim. Położenie jeziora opisują następujące współrzędne geograficzne: 54°19'42"N, 18°11'27"E. Zbiornik leży na wysokości 203,7 m n.p.m. Przed 1920 rokiem jezioro nosiło niemiecką nazwę Krug-See.

Jezioro Karczemne zajmuje powierzchnię 40,4 ha, przy głębokości maksymalnej 3,2 m i średniej 1,98 m. Całkowita objętość wody w zbiorniku to 798,3 tys. m³. Wskaźnik głębokościowy jeziora wynosi 0,62 i wskazuje na półkolisty kształt jego misy. Maksymalna długość akwenu wynosi 1282 m, a szerokość 445 m. Wskaźnik wydłużenia jeziora (λ) ma wartość 2,9 i świadczy o owalnym, lekko wydłużonym kształcie zbiornika. Linia brzegowa o długości 3163 m i wskaźniku rozwinięcia K-1,4 jest słabo urozmaicona.

Głębokość względna Jeziora Karczemnego, opisująca relacje pomiędzy wymiarami pionowymi i poziomymi, wynosi 0,0050 i informuje o słabym zagłębieniu misy jeziora w podłoże (Tab. 1).

Tab. 1. Dane morfometryczne Jeziora Karczemnego

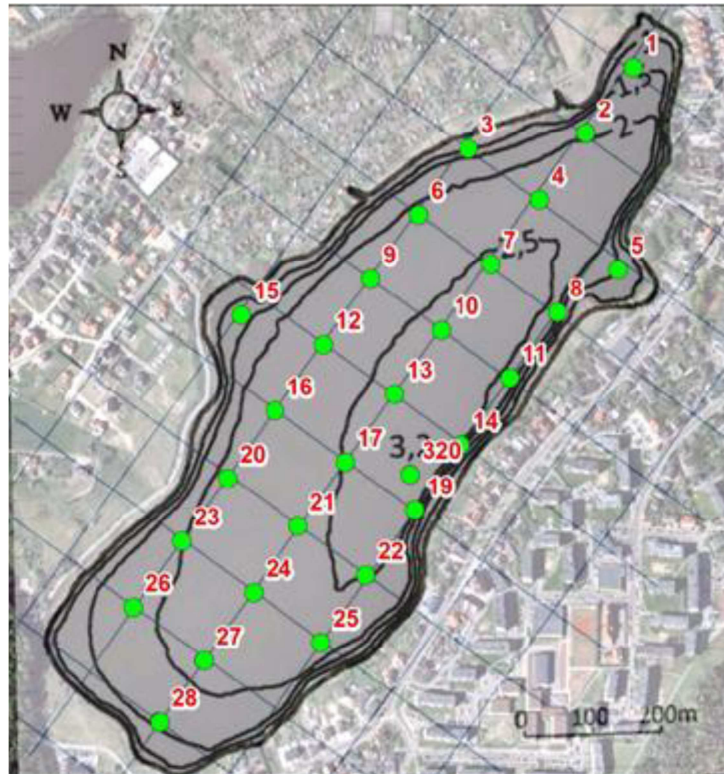
Parametr	Wartość
Powierzchnia zwierciadła wody (P)	40,4 ha
Głębokość maksymalna (H_{maks})	3,2 m
Głębokość średnia (H_{sr})	1,98 m
Głębokość względna (H_{wzgl})	0,0050
Wskaźnik głębokościowy (W_g)	0,62
Objętość (V)	798,3 tys. m ³
Długość maksymalna (D_{maks})	1282 m
Szerokość maksymalna (S_{maks})	445 m
Wskaźnik wydłużenia (λ)	2,9
Szerokość średnia (S_{sr})	315 m
Długość linii brzegowej (L)	3163 m
Wskaźnik rozwinięcia linii brzegowej (K)	1,4

2) Badania osadów dennych i wyniki:

Pobór osadów dennych wykonano z 28 stanowisk badawczych, dla których określono koordynaty geograficzne.

Rdzenie pozyskiwano za pomocą czerpacza rurowego typu "Kajak". Sondy badawcze wykonano tak, aby ująć czerpaczem całą warstwę osadu dennego do spągu. W ten sposób precyzyjnie wyznaczono miąższość osadów na poszczególnych stanowiskach i oceniono ich właściwości organoleptyczne.

W trakcie poboru poszczególne rdzenie dzielono na warstwy o miąższości 30 cm (**a** – 0-30 cm, **b** - 31-60 cm, **c** - 61-90 cm, **d** – 91-120 cm, **e** – 121-150 cm, **f** – 151-180 cm) i konfekcjonowano, jako odrębne próbki. Łącznie pobrano 112 próbek materiału z dna zbiornika. Dalsze analizy osadów dennych przebiegały wielotorowo.



1	N:54°33'27,5"	E: 18°19'61,4"
2	N:54°33'19,0"	E:18°19'51,1"
3	N:54°33'16,9"	E:18°19'25,3"
4	N:54°33'10,6"	E:18°19'41,0"
5	N:54°33'01,8"	E:18°19'58,5"
6	N:54°33'08,5"	E:18°19'14,3"
7	N:54°33'02,3"	E:18°19'30,5"
8	N:54°32'96,3"	E:18°19'45,3"
9	N:54°33'00,3"	E:18°19'04,0"
10	N:54°32'93,9"	E:18°19'19,7"
11	N:54°32'87,9"	E:18°19'35,0"
12	N:54°32'91,8"	E:18°18'93,8"
13	N:54°32'85,7"	E:18°19'09,6"
14	N:54°32'79,4"	E:18°19'24,3"
15	N:54°32'95,5"	E:18°18'75,4"
16	N:54°32'83,4"	E:18°18'83,2"
17	N:54°32'77,0"	E:18°18'98,9"
18	N:54°32'75,5"	E:18°19'13,1"
19	N:54°32'71,0"	E:18°19'14,3"
20	N:54°32'74,8"	E:18°18'72,9"
21	N:54°32'68,8"	E:18°18'88,6"
22	N:54°32'62,6"	E:18°19'03,7"
23	N:54°32'66,7"	E:18°18'63,1"
24	N:54°32'60,3"	E:18°18'78,9"
25	N:54°32'54,1"	E:18°18'94,0"
26	N:54°32'58,2"	E:18°18'52,5"
27	N:54°32'51,7"	E:18°18'68,2"
28	N:54°32'43,7"	E:18°18'58,6"

Badaniom poddano wszystkie próby osadów dennych. Urobek, po przetransportowaniu do laboratorium, poddano analizom wagowym definiując objętość i ciężar próbki świeżej. Następnie próbki osuszano do stałej masy i ponownie analizowano objętość i ciężar.

Osady dennie Jeziora Karczemnego w układzie horyzontalnym i wertykalnym cechowały się niejednorodną strukturą i były zróżnicowane zarówno pod względem obfitości zalegania, jak i stopnia konsolidacji.

Analiza rozmieszczenia przestrzennego osadów wykazała tendencję do wytrącania z toni wodnej zawiesiny w centralnej części jeziora, w obszarze ograniczonym izobatami 2 m i 3 m oraz przy wschodnim brzegu zbiornika – w rejonie bezpośredniego oddziaływania ścieków (tam gdzie obecnie znajdują się ujścia kolektorów deszczowych, a dawniej dopływały także ścieki bytowo-gospodarcze i przemysłowe). Grubość osadu związana jest z długoletnim doprowadzaniem zanieczyszczeń, czego skutkiem jest wyraźne wypłycenie akwenu. Osady przybrzeżne charakteryzowały się najmniejszą grubością – przeciętnie 60 cm.

Analizując podstawowe właściwości fizyczne i organoleptyczne osadów Jeziora Karczemnego można stwierdzić, że mają one strukturę luźną, podatną na resuspensję (wzburzenie). Uwodnienie osadów w warstwie o miąższości 30 cm (a) oscylowało wokół 94-95%. Bardziej gęste i zbite struktury obserwowane były dopiero w niższych warstwach rdzeni, a szczególnie w przybrzeżnych rejonach jeziora.

Granice struktur w obrębie rdzeni nie były wyraźnie zaznaczone. Warstwa spągu stanowiąca grunt rodzimy to gytia, czyli osad organiczno-mineralny, zbudowany głównie ze szczątków organizmów pochodzenia allochtonicznego z domieszką piasków.

Ciężar osadów Jeziora Karczemnego wahał się od 0,99 do 1,45 Mg m⁻³, a przeciętnie wynosił 1,05 Mg m⁻³

Wody śródosadowe Jeziora Karczemnego były bardzo zasobne w związki biogenne. Zawartość fosforu ogólnego zmieniała się między 0,61 mg P l-1 a 10,0 mg P l-1, a w jego występowaniu nie stwierdzono żadnych tendencji w układzie horyzontalnym i wertykalnym.

Horyzontalne i wertykalne zmiany uwodnienia osadów dennych Jeziora Karczemnego

Stanowisko Warstwa	Uwodnienie %	Stanowisko Warstwa	Uwodnienie %	Stanowisko Warstwa	Uwodnienie %	Stanowisko Warstwa	Uwodnienie %
1 a	91,3	8 a	82,1	16 a	94,2	22 a	94,8
1 b	81,4	8b	43,4	16 b	90,1	22 b	91,9
1 c	80,4	9 a	91,2	16 c	92,1	22 c	87,3
2 a	90,6	9 b	88,4	16 d	90,3	23 a	94,4
2 b	69,1	9 c	90,8	17 a	94,2	23 b	88,1
3 a	47,3	10 a	94,3	17 b	89,6	23 c	90,4
3 b	19,4	10 b	89,3	17 c	90,4	23 d	91,0
4 a	95,3	10 c	87,8	17 d	90,9	24 a	94,8
4 b	92,6	10 d	91,2	17 e	85,5	24 b	90,0
4 c	87,8	10 e	90,1	18 a	94,7	24 c	90,0
4 d	85,6	11 a	90,9	18 b	90,4	24 d	91,4
5 a	83,5	11 b	89,3	18 c	87,1	25 a	95,0
5 b	80,3	12 a	94,2	18 d	88,9	25 b	91,8
5 c	45,9	12 b	88,4	18 e	91,7	25 c	87,6
5 d	45,9	12 c	90,2	19 a	95,7	25 d	86,6
5 e	61,6	12 d	91,1	19 b	91,2	26 a	94,9
6 a	94,7	13 a	93,9	19 c	89,7	26 b	90,4
6 b	87,7	13 b	90,2	19 d	85,2	26 c	87,4
6 c	89,2	13 c	86,6	19 e	87,8	26 d	92,0
6 d	62,4	13 d	91,8	19 f	91,1	26 e	90,4
7 a	93,6	13 e	89,9	20 a	94,2	27 a	95,1
7 b	90,5	14 a	95,3	20 b	89,2	27 b	91,1
7 c	85,2	14 b	92,4	20 c	91,7	27 c	88,0
7 d	85,1	14 c	89,5	20 d	90,8	27 d	91,2
7 e	90,8	14 d	86,8	20 e	95,8	27 e	89,0
		14 e	86,3	21 a	94,5	28 a	94,9
		15 a	93,2	21 b	89,6	28 b	90,7
		15 b	88,5	21 c	91,8	28 c	86,9
		15 c	59,4	21 d	91,9	28 d	91,4

Horizontalne i wertykalne zmiany ciężaru właściwego osadów dennych Jeziora Karczemnego

Stanowisko Warstwa	Ciężar właściwy Mg m ⁻³	Stanowisko Warstwa	Ciężar właściwy Mg m ⁻³	Stanowisko Warstwa	Ciężar właściwy Mg m ⁻³	Stanowisko Warstwa	Ciężar właściwy Mg m ⁻³
1 a	1,06	8 a	1,07	16 a	1,07	22 a	1,05
1 b	1,12	8b	1,44	16 b	1,06	22 b	1,05
1 c	1,06	9 a	1,05	16 c	0,99	22 c	1,07
2 a	1,07	9 b	1,04	16 d	1,08	23 a	1,10
2 b	1,14	9 c	0,98	17 a	1,04	23 b	1,07
3 a	1,45	10 a	1,04	17 b	1,05	23 c	1,06
3 b	1,51	10 b	1,00	17 c	1,03	23 d	1,01
4 a	1,06	10 c	1,05	17 d	1,03	24 a	1,08
4 b	1,06	10 d	0,93	17 e	1,06	24 b	1,07
4 c	1,05	10 e	0,75	18 a	1,05	24 c	1,02
4 d	1,02	11 a	1,08	18 b	1,06	24 d	1,04
5 a	1,15	11 b	1,03	18 c	1,07	25 a	1,06
5 b	1,08	12 a	1,04	18 d	1,03	25 b	1,06
5 c	1,45	12 b	1,06	18 e	0,85	25 c	1,07
5 d	1,48	12 c	1,05	19 a	1,10	25 d	1,04
5 e	1,48	12 d	1,01	19 b	1,06	26 a	1,05
6 a	1,04	13 a	1,07	19 c	1,06	26 b	1,07
6 b	1,07	13 b	1,06	19 d	1,07	26 c	1,07
6 c	1,02	13 c	1,06	19 e	1,05	26 d	1,03
6 d	1,19	13 d	1,01	19 f	1,04	26 e	1,02
7 a	1,11	13 e	1,02	20 a	1,10	27 a	1,08
7 b	1,07	14 a	1,08	20 b	1,08	27 b	1,05
7 c	1,05	14 b	1,05	20 c	1,06	27 c	1,06
7 d	1,06	14 c	1,05	20 d	1,04	27 d	1,02
7 e	0,99	14 d	1,05	20 e	1,04	27 e	1,05
		14 e	1,05	21 a	1,08	28 a	1,05
		15 a	1,08	21 b	1,06	28 b	1,05
		15 b	1,08	21 c	1,02	28 c	1,06
		15 c	1,18	21 d	1,04	28 d	1,05

Charakterystyka parametrów fizycznych osadów dennych w odniesieniu do przestrzennego bilansu objętości

Punkt sondowania	Pole sektora [m²]	Miąższość warstwy do usunięcia [m]	Objętość warstwy do usunięcia [m³]
1	10273	0,5	5136,5
2	15100	0,5	7550
3	6000	0,5	3000
4	11345	0,6	6807
5	11495	0,6	6897
6	12500	0,6	7500
7	18600	0,6	11160
8	8200	0,5	4100
9	15900	0,6	9540
10	14770	0,75	11077,5
11	6080	0,6	3648
12	16100	0,6	9660
13	12800	0,75	9600
14	9280	0,9	8352
15	10650	0,6	6390
16	13600	0,5	6800
17	15950	0,6	9570
18	5020	0,9	4518
19	6900	0,75	5175
20	11900	0,9	10710
21	12880	0,9	11592
22	11540	0,75	8655
23	12670	0,75	9502,5
24	16100	0,9	14490
25	11600	0,9	10440
26	23750	0,6	14250
27	26320	0,6	15792
28	13500	0,6	8100
Łącznie	360823	-	240013

6. Roboty objęte przedmiotem niniejszego zamówienia nie wymagają uzyskania decyzji o pozwoleniu na budowę ani zgłoszenia zamiaru wykonania robót budowlanych niewymagających pozwolenia na budowę.
7. **WARUNEK:** Prace należy wykonać przy jak najmniejszym obniżeniu lustra wody. Graniczna wartość - poniżej 30 m w stosunku do obecnego lustra wody.

W załączeniu:

1. Badania batymetrii jeziora Karczemnego.
2. Decyzja pozwolenie wodno-prawne
3. Ryc. 1 - Lokalizacja przedmiotu zamówienia oraz zaplecza socjalno-technicznego
4. Ryc. 2 - Lokalizacja przedmiotu zamówienia względem zaplecza technicznego i oczyszczalni ścieków.
5. Ryc. 3 - Zakładany przebieg trasy infrastruktury służącej do refulacji urobku na oczyszczalnię ścieków.
6. Ryc. 4 - Mapa podziału jeziora na sektory.