

PROJEKT BUDOWLANY

egz.../5

Nazwa inwestycji: **Przebudowa zbiornika wodnego na rzece Nivce (Rów Rs-11) w Podkowie Leśnej**

Kategoria obiektu: **XXIV (wsp. kat. obiektu 9, wsp. wielkości obiektu 1)**

Inwestor: **Urząd Miejski w Podkowie Leśnej
Ul.Akacyjowa 39/41, 05-807 Podkowa Leśna**

Lokalizacja: **Podkowa Leśna, ul.Lilpopa,
pow.Grodzisk Mazowiecki, woj. mazowieckie
obręb ewidencyjny: 140502_1.0007 , 07
jednostka ewidencyjna: 140502_1, m.Podkowa Leśna
działka nr: 2**

Jednostka Projektowa: **PRACOWNIA KONSTRUKCJI BUDOWLANYCH
Tomasz Paweł Gołaszewski
ul.Piwnika „Ponurego” 6/75, 19-300 Ełk**

Projektant: **mgr inż. Stanisław Jońca
upr.bud. GT-III-630/210/76**

Sprawdzający: **mgr inż. Tomasz Paweł Gołaszewski
upr.bud.SUW-10/98**

Spis treści:

1	INFORMACJE OGÓLNE	2
2	PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU.....	5
3	PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY	25
4	TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA ROBÓT.....	39
5	ZASADY UTRZYMANIA I EKSPLOATACJI OBIEKTU.....	52
6	ZALECENIA KONCOWE DLA WYKONAWCY I ZARZADZAJACEGO OBIEKTEM	55
7	INFORMACJA BIOZ	56
8	OŚWIADCZENIE AUTORÓW OPRACOWANIA.....	61
9	DOKUMENTY ZAWODOWE AUTORÓW OPRACOWANIA	62
10	DOKUMENTACJA RYSUNKOWA	66

sierpień 2016

1 INFORMACJE OGÓLNE

1.1. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem niniejszego opracowania jest projekt przebudowy zbiornika wodnego położonego na rzece Nivce (zwyczajowa nazwa rowu Rs-11) w km 6+220 jej biegu na terenie Podkowy Leśnej. Dokumentacja obejmuje jego przebudowę (rozwiązania techniczne w zakresie budownictwa wodnego). Inwestycja może ubiegać się o finansowanie ze źródeł zewnętrznych.

1.2. ZAKRES OPRACOWANIA

Opracowanie zostało sporządzone w zakresie wymaganym przez Prawo Budowlane art.34 oraz rozporządzenie Ministra Infrastruktury (Dz.U.120 poz.1133 z 2003r z późniejszymi zmianami) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego i może stanowić podstawę do ubiegania się przez inwestora o pozwolenie na budowę. Jednocześnie szczegółowość opracowania odpowiada projektowi wykonawczemu stanowiąc materiał do skosztorysowania i wykonania robót.

1.3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE DO OPRACOWANIA

1. Projekt rewitalizacji Parku Miejskiego w Podkowie Leśnej. Część druga: Studium oceny potrzeb i możliwości zasilania stawu w Parku Miejskim w Podkowie Leśnej. Samodzielny Zakład Sztuki i Krajobrazu. Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu SGGW w Warszawie, kwiecień-wrzesień 2006r.
2. Miejskowy plan zagospodarowania przestrzennego Miasta-Ogrodu Podkowa Leśna zatwierdzony Uchwałą Nr 84/XIX/2008 Rady Miasta Podkowy Leśnej z dnia 26 czerwca 2008r.
3. Badania geotechniczne dla rejonu zbiornika wodnego na rzece Nivce w rewitalizowanym Parku Miejskim w Podkowie Leśnej. „AKCES” Ryszard Zychowicz. Warszawa ul.Wiolinowa 11/16, wrzesień 2009
4. Operat hydrologiczny dla rzeki Nivki wykonany dla potrzeb przebudowy zbiornika wodnego, zlokalizowanego w rewitalizowanym Parku Miejskim w Podkowie Leśnej. Specjalistyczna Pracownia Projektowa WAGA-BART, Warszawa, grudzień 2009
5. Raport o oddziaływaniu na środowisko przedsięwzięcia przebudowy zbiornika wodnego zlokalizowanego na rzece Nivce znajdującego się w rewitalizowanym Parku Miejskim w Podkowie Leśnej. Specjalistyczna Pracownia Projektowa WAGA-BART, Warszawa, maj 2010.



6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury (tekst jednolity Dz.U. Dz. U. poz. 462 z 2012 r) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego
7. Ustawa z dnia 18 lipca 2001 Prawo Wodne – Dz.U z dnia 11 października 2001r. Nr 115, poz.1229 z późniejszymi zmianami
8. Rozporządzenie Ministra Środowiska z 20 kwietnia 2007 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie
9. Mioduszewski W., „Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w krajobrazie rolniczym”, IMUZ 1999
10. Mioduszewski W., „Ochrona i kształtowanie zasobów wodnych w małych rolniczych zlewniach rzecznych. Metodyczne podstawy rozwoju małej retencji”, IMUZ 1994r
11. Mioduszewski W. „Zasady projektowania, budowy i eksploatacji małych zbiorników wodnych”, IMUZ 1995r
12. Żbikowski A, Żelazo J. „Ochrona środowiska w budownictwie wodnym”, Warszawa 1993r
13. Żbikowski A. „Małe budowle wodne”, Warszawa 1966r.
14. „Podstawy melioracji rolnych”. Państwowe Wydawnictwo Rolne i Leśne, Warszawa 1987
15. Atlas hydrologiczny Polski. IMGW. Warszawa 1987
16. „Hydraulika techniczna”. Kubrak E., Kubrak J. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2004
17. „Hydrologia”. Tom I i II. Byczkowski A. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 1996
18. „Hydrologia stosowana”, Ozga-Zielińska M, Brzeziński J. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa, 1997
19. Rozporządzenie Ministra Spraw Wewnętrznych i Administracji z dnia 24.09.1998 w sprawie ustalenia geotechnicznych warunków posadowienia obiektów budowlanych.
20. „Roboty ziemne. Warunki techniczne wykonania i odbioru”. Minister Ochrony Środowiska Zasobów naturalnych i Leśnictwa. Warszawa 1994r.



21. „Warunki Techniczne wykonania i odbioru robót w dziedzinie gospodarki wodnej w zakresie konstrukcji hydrotechnicznych z betonu.” Warszawa 1994r

22. Ustawa Prawo Budowlane - tekst jednolity - (Dz.U. poz. 290 z 2016r.)

1.4. PODSTAWA FORMALNA OPRACOWANIA

Opracowanie stanowi aktualizację projektu budowlano-wykonawczego przebudowy zbiornika wodnego na rzece Nivce (rów Rs-11) w miejscowości Podkowa Leśna pow.Grodzisk Mazowiecki wykonanego przez Specjalistyczną Pracownię Projektową „Waga-Bart” Zbigniew Bartosik” w 2010r. na podstawie umowy Nr GMiL/196/2009 przenoszącej prawa autorskie do projektu na Inwestora. W stosunku do pierwotnej wersji projektu zmianie ulega jedynie sposób uzupełnienia strat wody z tytułu parowania (pobór z pobliskiego hydrantu w miejsce dowozu beczkowozami) w związku z czym zachowują ważność uzgodnienia a także inne dokumenty formalne poprzedzające opracowanie.



2 PROJEKT ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.1. ISTNIEJĄCY STAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU

2.1.1. LOKALIZACJA INWESTYCJI

Istniejący zbiornik wodny, przewidziany do przebudowy, usytuowany jest na rzece Nivce, w km 6+220 jej biegu, i położony na terenie zespołu przyrodniczo – krajobrazowego Leśnego Parku Miejskiego w Podkowie Leśnej, Obszaru Chronionego Krajobrazu (Dz. Urz. Woj. Maz. Nr 42, poz. 870 ze zmianami). W odległości ok. 200 m od zbiornika znajduje się rezerwat przyrody "Parów Sójek". Rezerwat ten oddzielony jest od Parku Miejskiego linią kolejową WKD. Obejmuje powierzchnię 3,84 ha i zajmuje resztki naturalnych lasów grądowych i łąkowych w otoczeniu zabudowy miejskiej. Najbliżej położonym obszarem Natura 2000, ustanowionym na podstawie Dyrektywy Ptasiej, jest Puszcza Kampinowska, oddalona ok. 17 km od terenu inwestycji.

Zbiornik położony jest na terenie Parku Miejskiego, który wpisany jest do rejestru zabytków w ramach wpisu do rejestru zabytków układu urbanistycznego Podkowie Leśnej wraz z zielenią i zabudową pod nr rej. 1194. Ponadto do rejestru zabytków wpisana jest część parku wraz z Pałacikiem – Kasyno przy ul. Lilpopa 16 pod nr rej. 1182.

Dojazd do obiektu możliwy jest od drogi Nr 719 relacji Pruszków – Żyrardów ulicami Brwinowską, Jana Pawła II i St. Lilpopa. Odcinek drogi przez teren parku, długości ok. 200m, posiada nawierzchnię utwardzoną szutrem.

Na terenie obiektu brak jest urządzeń uzbrojenia podziemnego.

Lokalizację inwestycji pokazano na załączonej mapie zagospodarowania.

2.1.2. CHARAKTERYSTYKA TERENU W STANIE ISTNIEJĄCYM

Obiekt zajmuje część działki Nr 2, obręb 07, położonej przy ul. St. Lilpopa, należącej do Urzędu Miasta Gminy Podkowa Leśna i stanowiącej obszar parku miejskiego o powierzchni 12.02 ha. Przyległy do zbiornika teren pokryty jest mieszanym lasem z przewagą drzew liściastych.

Istniejący staw jest budowlą ziemną, powstałą przez rozbudowę koryta rzeki. Obecnie, jego powierzchnia liczona wzdłuż górnej krawędzi skarp wynosi około 2800m². Przyległy teren układa się na rzędnych 101,60/101,90m n.p.m. Dno jest



stosunkowo płaskie, położone na rzędnych 98,9/99,10m n.p.m. Średnie zagłębienie zbiornika w stosunku do terenu sąsiedniego wynosi około 2,7m. Z porównania rzędnych dna i budowli upustowej wynika, że zbiornik nie może być opróżniony całkowicie w sposób grawitacyjny. Nachylenie skarp stawu jest zmienne i waha się w granicach od 1:2 do 1:3,7. Od strony zachodniej i północno-zachodniej skarpy są bardzo łagodne, ich nachylenie wynosi 1:9/1:10 w tym rejonie zlokalizowana jest "dzika" plaża. Powierzchnia skarp, za wyjątkiem odcinka plaży, porośnięta jest trawą; przy górnej ich krawędzi rosną pojedyncze drzewa lub ich grupy. W czaszy brak jest roślinności wodnej. W okresach posusznych - miesiącach lipiec i sierpień, zbiornik często, całkowicie wysycha. Jest to spowodowane brakiem zasilania wodą z rzeki, w której w tym okresie, zanika przepływ oraz przepuszczalnym podłożem w czaszy, zbudowanym z piasków średnich i drobnych. Po ustaniu dopływu woda zgromadzona w zbiorniku infiltruje w głąb piaszczystego podłoża.

Od strony wschodniej, tj. od przedłużenia ulicy Lilpopa znajduje się zjazd do czaszy stawu. Jest to konstrukcja ziemna o szerokości korony ok. 3 m i nachyleniu skarp ok 1 : 1,5. Dno umocnione jest płytami chodnikowymi ułożonymi w układzie śladowym.

Pomiędzy zjazdem, a budowlą na wlocie rzeki do zbiornika znajduje się podest pływacki, w postaci muru betonowego ze słupkami startowymi. Konstrukcja ta nie spełnia obecnie żadnych funkcji.

Po stronie zachodniej budowli wlotowej usytuowany jest betonowy taras widokowy i schody do czaszy zbiornika. Obie konstrukcje znajdują się w złym stanie technicznym: są popękane, widoczne są liczne ubytki betonu.

Wlot rzeki Nivki do zbiornika znajduje się w południowo-zachodnim narożniku jego czaszy. Przepust betonowy na wlocie posiada konstrukcję ramową i wyposażony jest w prowadnice zamknięć do szandorów oraz betonową kładkę do pieszych ze stalowymi poręczami. Budowla nosi ślady przeróbek. Od strony zbiornika posiada skrzydła o koronie nachylonej pod kąt ok 45°, w widoku z góry tworzące rodzaj leja rozszerzającego się w stronę stawu. Światło przepustu, w osi zamknięć, wynosi 1.00 m, prześwit 1.35 m. Dno konstrukcji znajduje się na rzędnej 100.52 m.npm. Ogólny stan budowli jest zły. Lewostronne skrzydło jest odłamane, beton na całości jest głęboko skorodowany, widoczne są ubytki, rysy i pęknięcia. Rzeka na wlocie do budowli nie posiada umocnień.

Wylot do rzeki położony jest w północnej skarpie zbiornika. Na wlocie usytuowany jest betonowy przepust rurowy o świetle 3 x 80 cm, długość 1.70 m, wyposażony w betonową kładkę i stalowe poręcze. Od strony wody dolnej, budowla posiada krótkie (1.50m) skrzydła, w widoku z góry tworzące rodzaj ukośnych ścian ostro zawężających światło (z 3.00 do 1.70m). Dno rurociągów znajduje się rzędnej 100.50 m n.p.m. Budowla nie posiada zamknięć. Ogólny stan konstrukcji jest niezadowolający. Beton jest skorodowany, widoczne są rysy i przepuszczenia wód wielkich ze względu na zbyt małe światło.

Wokół stawu prowadzą ścieżki spacerowe o nawierzchni ziemnej, nieutwardzonej.

Rzeka Nivka (zwyczajowa nazwa rowu Rs-11), na której znajduje się zbiornik, jest urządzeniem melioracji szczegółowych powstałym z regulacji cieków naturalnego,



prawostronnym dopływem rz. Rokitnicy Starej, do której uchodzi we wsi Kotowice. Całkowita długość rzeki wynosi 13.63 km. Koryto posiada następujące parametry: szerokość dna 0.6/1.0 m, nachylenie skarp 1:1.5/1.2, spadek podłużny dna 1/6 ‰, średnia głębokość 1/3 m. Skarpy porośnięte są nieregularnie trawą i chwastami. Przy górnej krawędzi, rosną drzewa.

Ciek, na odcinku miasta (km 4+100/7+230), znajduje się w ewidencji Wojewódzkiego Zarządu Melioracji Urządzeń Wodnych – Inspektorat w Grodzisku Mazowieckim.

2.2 PROJEKTOWANE ZAGOSPODAROWANIE TERENU

Projektowana inwestycja polegać będzie na przebudowie istniejącego zbiornika wodnego (stawu). Jej wykonanie zostało ujęte w „Programie małej retencji dla Województwa Mazowieckiego”, opracowanym w 2008r.

Modernizacja obiektu umożliwi wykorzystanie go do celów retencji, poprawy warunków ekologicznych najbliższego otoczenia, rekreacji okolicznych mieszkańców oraz upiększenie parku. Projektowany zakres robót podstawowych obejmie:

- rozbiórkę budowli związanych bezpośrednio z eksploatacją obiektu (podestu pływackiego, tarasu widokowego i schodów, budowli wlotowej i upustowej, wjazdu do czaszy stawu) ze względu na ich zły stan techniczny,
- wykop w dnie i skarpach zbiornika w celu wykonania uszczelnienia czaszy,
- wykonanie nowej budowli upustowej na wylocie rzeki za zbiornika oraz kładki dla pieszych na wlocie, łącznie z umocnieniem koryta rzeki przy budowlach,
- uszczelnienie czaszy zbiornika matą bentonitową,
- przykrycie maty gruntem i uformowanie dna i skarp zbiornika dla różnych stref głębokości, zgodnie z projektowanymi przekrojami i planem, łącznie z wykonaniem umocnień.

Zakłada się przy tym, że wszystkie drzewa rosnące w dnie i na skarpach zbiornika zostaną zachowane.

Podstawowe parametry zbiornika po jego przebudowie będą następujące:

- powierzchnia zalewu przy NPP – 1700 m².,
- Normalny Poziom Piętrzenia (równy istniejącemu) – 100,75 m n.p.m. -
- pojemność – 2950 m³.,
- średnia głębokość – 1,74 m.



Powierzchnia ogólna inwestycji (zbiornik łącznie z terenem bezpośrednio przyległym) wyniesie 5160 m².

Należy zwrócić uwagę, że przebudowa zbiornika spowoduje zmniejszenie jego powierzchni w stosunku do istniejącej oraz zmianę kształtu obrysu. Zmiany te wynikają z potrzeby zachowania istniejącego w czasie drzewostanu. Największa korekta brzegu wystąpi od strony południowo-wschodniej i spowodowana będzie koniecznością wykonania uszczelnienia w bezpiecznej odległości od rozłożystego drzewa (wierzby), które wyrosło na dnie. Na pozostałych odcinkach kształt zbiornika ulegnie jedynie niewielkim modyfikacjom. Zmiana kształtu stawu spowoduje zmniejszenie powierzchni lustra wody, a w konsekwencji zmniejszenie jego pojemności. Wykonane uszczelnienie zredukuje natomiast w okresie posuszonym (max 3 miesiące), gdy rzeka Nivka okresowo przestaje prowadzić wodę, zbiornik będzie wypełniony. Koryto rzeki Nivki poniżej i powyżej stawu (poza odcinkami umocnień przy budowlach) pozostanie bez zmian.

Przy projektowanym poziomie piętrzenia (100,75 m n.p.m.), równym obecnemu zachowane zostaną istniejące warunki przyrodnicze i nie wystąpi negatywne oddziaływanie inwestycji na tereny przyległe. Maksymalna głębokość wody w zbiorniku wynosić będzie wtedy 2,40 m. Jej zwierciadło układać się będzie na wysokości 15 cm ponad górną krawędzią uszczelnienia stawu, co umożliwi jej infiltrację na tereny przyległe do czaszy. Przepływ wody w rzece, po napełnieniu zbiornika, powróci do stanu normalnego (tak jak by zbiornika nie było) w okresach posusznych, w których brak będzie zasilania wodą rzeki, jej poziom w zbiorniku może opaść o około 65 cm, do rzędnej 100,10 m n.p.m. Spowodowane to będzie parowaniem oraz infiltracją w głąb piaszczystego podłoża dna rzeki na dopływie. Proces ten spowoduje częściowe odsłonięcie skarp zbiornika, które znajdują się przez większą część roku pod zwierciadłem wody. Pozostała w stawie jej warstwa o głębokości 1,75 m, pozwoli na utrzymanie jego dobrego stanu biologicznego. Ponadto pozwoli na wprowadzenie do czaszy roślinności wodnej, co poprawi walory krajobrazowe Parku Miejskiego w rejonie zbiornika. W celu zmniejszenia ucieczki wody przez dno rzeki na dopływie w okresie suchy przyczółki kładki zostały wyposażone w prowadnice szandorów i krat, co daje możliwość odcięcia koryta (budowa wlotowa) cieków od czaszy zbiornika oraz zatrzymanie zanieczyszczeń transportowych przez ciek. Dodatkowo, w celu uzupełnienia strat na parowanie w okresie długotrwałej suszy, przewidziano pobór wody z pobliskiego hydrantu.

Przy projektowaniu przebudowy zbiornika zastosowano, w możliwie największym stopniu, użycie materiałów pochodzenia naturalnego, przyjaznych środowisku (drewno, darnina, faszyna, kamień naturalny), a w celu zachowania charakteru otoczenia, widoczne części betonowe budowli zostaną oblicowane cegłą klinkierową.

2.3 CHARAKTERYSTYKA HYDROLOGICZNA OBIEKTU

Charakterystykę hydrologiczną obiektu przedstawiono w oparciu o "Operat hydrologiczny dla rzeki Nivki, sporządzony dla potrzeb przebudowy zbiornika wodnego, zlokalizowanego w rewitalizowanym Parku Miejskim w Podkowie Leśnej",



przez Specjalistyczną Pracownię Projektową WAGA-BART Warszawa, grudzień 2009 r.[4].

Rzeka Nivka stanowi prawostronny dopływ rzeki Rokitnicy, do której uchodzi na północ od Brwinowa, w miejscowości Kotowice. Ciek zaczyna bieg na południe od miejscowości Urszulin, rejonie drogi łączącej miejscowości Książenice i Urzut. Jej całkowita długość wynosi 13.63 km, szerokość dna 0.6 + 1.0 m, nachylenie skarp 1:1.5/1.2, spadek podłużny dna 1/6 ‰, głębokość 1/3 m. Powierzchnia zlewni w przekroju wlotu do stawu wynosi 20 km². Skarpy ciekurości są nieregularnie trawą i chwastami. Miejscami, głównie przy górnej krawędzi, rosną drzewa. Rzeka generalnie płynie z południa na północ i na odcinku do przekroju obliczeniowego przepływa przez miejscowości: Urszulin, Terenia, Owczarnia, Żółwin, Podkowa Leśna.

Większą część zlewni rzeki stanowią tereny użytkowane rolniczo i sady; lasy zlokalizowane są we wschodniej części zlewni (tzw. Las Młochowski i Las Zaborów) i centralnej. Zabudowa zagrodowa i jednorodzinna rozłożona jest głównie wzdłuż dróg i ulic. Ponadto na terenie zlewni zlokalizowanych jest kilka punktów hodowli drobiu, głównie w miejscowości Kopana i Żółwin. Ogólnie, tereny użytkowane rolniczo stanowią 59,3% powierzchni zlewni, łąki 13,2%, zabudowa mieszkaniowa jednorodzinna 9,6%, sady 8,7%, lasy 8,0%, tereny przemysłowe 1,2% powierzchni zlewni.

Rzeka posiada liczne dopływy, na których lub obok nich zlokalizowanych jest kilkanaście małych zbiorników wodnych. Ponadto, na terenie zlewni, w lokalnych zagłębieniach terenu, znajduje się również kilka zbiorników bezodpływowych.

Na ciekurości zlokalizowanych jest kilkanaście przepustów i mostów. W granicach Podkowie Leśnej, na odcinkach gdzie rzeka przepływa przez teren ogrodzonych posesji, właściciele pobudowali kładki i mostki o różnej konstrukcji. W miejscach tych ciek jest bardzo trudno dostępny, a wykonane konstrukcje mogą powodować dodatkowe spiętrzenie wód w okresie wezbrań.

Ze względu na bliskość aglomeracji warszawskiej stopień urbanizacji zlewni rzeki Nivki stopniowo ulega zwiększeniu, jednak zlewnia nadal pozostaje głównie zlewnią rolniczą ze stosunkowo dużym kompleksem leśnym zlokalizowanym w jej wschodniej części.

2.3.1. PRZEPŁYWY CHARAKTERYSTYCZNE

Obliczenia przeprowadzono dla przekroju rzeki (rów melioracyjny Rs-11 wg nomenklatury WZMiUW) usytuowanym w km 6+270 jej biegu, na wlocie do zbiornika wodnego w Parku Miejskim w Podkowie Leśnej. W przedmiotowej zlewni nie prowadzi się stałych, wieloletnich obserwacji hydrologicznych; jest to zlewnia niekontrolowana. Z uwagi na powyższe, w celu ustalenia charakterystyki hydrologicznej rzeki dla potrzeb przebudowy zbiornika wodnego, posłużono się metodami pośrednimi oraz wzorami empirycznymi.



Poniżej zamieszcza się zbiorcze zestawienie przepływów charakterystycznych, uzyskanych przy wykorzystaniu metod spływów jednostkowych i wzorów empirycznych.

Tabela 1 Zestawienie wyników przepływów charakterystycznych w km 6+270 biegu rzeki Nivki (wlot do zbiornika wodnego).

Rodzaj przepływu charakterystycznego	Wartość przepływu [m ³ /s]	
	Metoda spływów jednostkowych	Metody empiryczne
Przepływ średni roczny SQ	0.0508	0,0491
Przepływ średni niski SNQ	0.0091	0,0076
Przepływ najdłużej trwający NTQ	-	0,0089

Należy podkreślić, że empiryczne metody mogą znajdować zastosowanie w przypadku zlewni o powierzchni większej od pewnej granicznej wartości (Stachy 1990). W okresach posusznych bowiem w górnej części zlewni rzecznej, cieki powierzchniowe nie są w pełni zasilane wodami podziemnymi. Odpływy jednostkowe w tych okresach zmieniają się od zera w strefie wododziałowej do pewnej wartości odpowiadającej pełnemu drenowaniu wód podziemnych. Przekrój rzeczny, w którym rozpoczyna się zasilanie cieku wodami podziemnymi, zamyka tzw. zlewnię zerowego odpływu A_0 , natomiast przekrój w którym rozpoczyna się pełne drenowanie wód podziemnych, zamyka zlewnię o powierzchni krytycznej A_k . Dla celów obliczania przepływów minimalnych istotna jest znajomość krytycznej powierzchni zlewni. W wyniku przeprowadzonych w IMGW, określono graniczne wielkości krytycznych powierzchni wynoszące 10km² górach i 50km² obszarze kraju, z wyjątkiem gór. Stosowanie wzorów empirycznych dla zlewni o powierzchni mniejszej od podanych wartości granicznych może prowadzić do uzyskania zawyżonych ocen przepływów niskich [Hydrologia, A. Byczkowski, Warszawa 1996r]. Mając powyższe na uwadze, zestawione w tabeli wyniki obliczeń należy traktować wyłącznie jako przybliżone (orientacyjne), gdyż przedmiotowa rzeka okresowo wysycha i nie prowadzi wody. Sytuacja taka ma miejsce w okresach posusznych i w okresie letnim.

2.3.2. PRZEPŁYWY MAKSYMALNE

W praktyce hydrologicznej w zlewniach niekontrolowanych, przepływy prawdopodobne wyznacza się metodami pośrednimi. Może to być metoda doboru zlewni analogicznej do zlewni niekontrolowanej lub metoda wzorów empirycznych, w tym modelowania matematycznego. Do obliczeń przepływów prawdopodobnych zastosowano metodę modelowania matematycznego - model koncepcyjny typu opad - odpływ, dającą stosunkowo dokładną analizę kształtowania się przepływów maksymalnych prawdopodobnych. Obliczeniami hydrologicznymi objęto przepływy maksymalne o prawdopodobieństwie przewyższenia 1%, 10%, 20% i 50%.

Poniżej w Tabeli zamieszcza się zbiorcze zestawienie otrzymanych wyników przepływów maksymalnych prawdopodobnych dla analizowanej zlewni w przekroju obliczeniowym.

Tabela 2 Zestawienie przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia otrzymanych różnymi metodami obliczeniowymi

Prawdopodobieństwo wystąpienia przepływu maksymalnego p [%]	Przepływ maksymalny [m ³ /s]		
	formuła opadowa	model opad-odpływ dla opadu o rozkładzie stałym	model opad-odpływ dla opadu o rozkładzie zmiennym
1	6,25	7,13	6,88
10	3,49	3,85	3,56
20	2,63	2,81	2,50
50	1,46	1,38	1,13

Otrzymane dla formuły opadowej wyniki przepływów prawdopodobnych są zbieżne w porównaniu z wynikami otrzymanymi przy wykorzystaniu modelu opad-odpływ. Należy jednak podkreślić, że przy obliczeniach prowadzonych przy wykorzystaniu formuły opadowej nie uwzględnia się rodzaju zagospodarowania terenu (kompleksów hydrologicznych) i jest to metoda mniej dokładna w porównaniu z modelem opad-odpływ. Jako bardziej poprawne i wiarygodne, a za tym idzie miarodajne wielkości przepływów maksymalnych o określonym prawdopodobieństwie wystąpienia należy przyjąć wyniki uzyskane przy wykorzystaniu modelu opad-odpływ dla opadu o rozkładzie stałym.

2.3.3. PRZEPŁYW NIENARUSZALNY

Przepływem nienaruszalnym nazywa się graniczną wartość przepływu, poniżej której przepływy wody w rzece nie powinny być zmniejszane na skutek działalności człowieka. Tak więc nie wolno pobierać wody z rzeki do celów gospodarczych w okresach, gdy przepływy osiągnęły wartość równą lub mniejszą od przepływu nienaruszalnego. Przepływ nienaruszalny ustalany jest w poszczególnych przekrojach poprzecznych rzeki, ze względu na potrzeby ochrony środowiska przyrodniczego i życia biologicznego w wodzie wymagania społeczne związane z rekreacją i wypoczynkiem. Konieczność utrzymania tego przepływu nie podlega kryteriom ekonomicznym.

Podstawowym kryterium jakie wzięto pod uwagę przy ustalaniu przepływu nienaruszalnego w rzece Niwce poniżej zbiornika w Parku Miejskim w Podkowie Leśnej były przesłanki hydrobiologiczne, warunkujące zachowanie podstawowych form flory i fauny, charakterystycznych dla środowiska wodnego rzeki – Q_{nh} . Dla potrzeb niniejszego opracowania przepływ nienaruszalny w rzece poniżej zbiornika został określony w sposób pośredni, na podstawie przepływu średniego niskiego, wykorzystując wzór Kostrzewy (1977):



$$Q_{nh} = kSNQ$$

Q_{nh} - przepływ nienaruszalny,

SNQ - wartość średnia z minimalnych przepływów rocznych (przepływ średni niski),

k – wsp. zależny od wielkości i podłoża rzeki, dla małych rzek nizinnych $k=1$.

Obliczony przepływ nienaruszalny na rzece poniżej zbiornika wynosi **0.0076 m³/s.**

2.4. BUDOWA GEOLOGICZNA TERENU OBIEKTU

Budowę geologiczną ustalono na podstawie opracowania p.n: Badania geotechniczne dla rejonu zbiornika wodnego na rzece Nivce w rewitalizowanym Parku

Miejskim w Podkowie Leśnej. "AKCES" Ryszard Zychowicz. Warszawa ul.Wiolinowa 11/16. , wrzesień 2009 r. [3].

Podkowa Leśna położona jest w południowo-zachodniej części mezoregionu Równiny Łowicko-Błońskiej (J. Kondracki, 1994), będącego częścią makroregionu Niziny Środkowomazowieckiej. Pod względem hydrograficznym teren położony jest na obszarze zlewni rzek Rokitnicy i Mrówki, które są dopływami Utraty uchodzącej do Bzury. Najczęściej występującymi utworami występującymi na obszarze Podkowy Leśnej są piaski i żwiry wodnolodowcowe górne stadiału mazowiecko - podlaskiego zlodowacenia Warty. Tworzą one dosyć jednorodną serie osadów wykształconą w postaci piasków średnioziarnistych z domieszką utworów piaszczystych różnoziarnistych. Wody podziemne występują w utworach trzecio i czwartorzędowych.

Przeprowadzone badania geotechniczne objęły swoim zasięgiem czaszę i brzegi zbiornika wodnego (głównie w pobliżu istniejących budowli) oraz punkty charakterystyczne, mogące mieć znaczenie przy ewentualnej dalszej modernizacji obiektu. Razem wykonano 13 szt wierceń badawczych o głębokości 3.0 do 6.0 m oraz 4 szt sondowań dynamicznych o głębokości 5.0 m. Na podstawie otrzymanych wyników badań wydzielono trzy warstwy geotechniczne :

- warstwa I – powierzchniowe piaski drobne, średnio zagęszczone (wsk. zagęszczenia $I_D = 0.37$), występujące do głębokości ok 1 m poniżej powierzchni terenu,
- warstwa II – piaski drobne oraz piaski drobne na granicy z piaskami średnimi, średnio zagęszczone ($I_D = 0.50$), występujące na głębokości od 1 do 2 m p.p.t.,
- warstwa III – piaski drobne na granicy piasków średnich, zagęszczone ($I_D = 0.75$), występujące na głębokości poniżej 2 m p.p.t.

Swobodne zwierciadło wody gruntowej występuje na całym terenie objętym badaniami i układa się na głębokości od 3.8 do 4.7 m p.p.t.; w czaszy, pod dnem zbiornika - na



głębokości 1.2 m. Może ono podlegać znacznym wahaniom w zależności od pory roku i intensywności zasilania (głównie przez opady atmosferyczne).

Występujące grunty niespoiste - piaski drobne i lokalnie pylaste, wskazują wrażliwość na zmianę warunków wodnych i w przypadku wysokiego poziomu wody gruntowej mogą w nich występować zjawiska kurzawkowe. Współczynnik filtracji, określony na podstawie składu granulometrycznego gruntów podłoża przyjęto rzędu $k=1 \cdot 10^{-5}$ [m/s].

Ustalenie geotechnicznych warunków posadowienia obiektu:

zgodnie z [19] mając na uwadze równomierny układ warstw gruntowych oraz poziom zwierciadła wody gruntowej, występujące warunki gruntowe sklasyfikowano jako proste, a obiekt zaliczono do pierwszej kategorii geotechnicznej.

2.5. INWENTARYZACJA ZIELENI

Teren, na którym położony jest zbiornik znajduje się w granicach Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu oraz w zespole przyrodniczo – krajobrazowym, Leśnym Parku Miejskim w Podkowie Leśnej. Celem zespołu jest zachowanie fragmentów krajobrazu naturalnego i kulturowego, a w szczególności kontynentalnego boru mieszanego i lasów reprezentujących zespół grądu subkontynentalnego.

Obszar Parku można podzielić na dwie strefy. Pierwsza – zachodnia, obejmuje teren pagórków wydmowych porośniętych lasem mieszanym dębowo-sosnowym. W drzewostanie przeważa dąb szypułkowy (*Quercus robur*) z sosną zwyczajną (*Pinus silvestris*) oraz domieszką dębu bezszypułkowego (*Quercus petraea*) i brzozy brodawkowatej (*Betula pendula*). Część wschodnia parku charakter gradowy i zdominowana jest przez takie gatunki drzew jak grab pospolity (*Carpinus betulus*) z domieszką lipy drobnolistnej *Tilia cordata* i dębu szypułkowego *Quercus robur*.

W skład warstwy krzewów wchodzi: leszczyna pospolita, trzmieliny - pospolita i brodawkowata, kruszyna pospolita, czeremcha zwyczajna, głóg jednoszyjkowy, suchodrzew pospolity, kalina koralowa i jarząb pospolity. W czasie aspektu wczesnowiosennego warstwę zieloną wypełniają takie gatunki jak: zawilce – gajowy i żółty, przylaszczka pospolita, groszek wiosenny i miodunka ćma. Do gatunków rozwijających się w okresach późniejszych należą: gwiazdnica wielkokwiatowa, gajowiec żółty, podagrycznik pospolity, prosownica rozpięchła, dąbrówka rozłogowa, czworolist pospolity, przytulia (marzanka) wonna, czerniec gronkowy, fiołek leśny, kokoryczka wielkokwiatowa, jaskier kosmaty, zerwa kłosowa, nercznice - samcza i krótkoostna, konwalijka dwulistna i inne. Zbiornik wodny położony jest w centralnej części Parku, na pograniczu dwóch zbiorowisk: gradowego i borowego. W jego czaszy, rosną pojedyncze drzewa lub ich niewielkie grupy gatunków takich jak wierzba krucha *Salix fragilis*, olsza czarna *Alnus glutinos* oraz gatunki synantropijne jak robinia biała *Robinia pseudoacacia*. Porastają one głównie górną krawędź skarpy zbiornika. Wyjątek stanowi pojedynczy egzemplarz rozkrzewionej wierzby rosnącej w dnie zbiornika, w jego północno-zachodniej części.



Zgodnie z przyjętymi założeniami przebudowy zbiornika, wszystkie drzewa znajdujące się w jego obrysie zostaną zachowane. Dla osiągnięcia tego celu skarpa stawu ulegnie niezbędnej korekcie. W związku z powyższym sporządzenie szczegółowej inwentaryzacji drzew przewidzianych do usunięcia nie jest potrzebne.

2.6. POMIARY GEODEZYJNE

Projekt wykonano na mapie zasadniczej w skali 1:500, opracowanej przez uprawnionego geodetę Daniela Wasiaka. Oryginał mapy stanowi odrębny załącznik do 1 egzemplarza projektu budowlanego.

2.7. CHARAKTERYSTKA PROJEKTOWANEGO ZBIORNIKA

2.7.1. CHARAKTERYSTYKA GEOMETRYCZNA

Projektowany zbiornik posiada złożony kształt, wynikający z uwzględnienia stanu istniejącego oraz konieczności zachowania drzew rosnących w czaszy i dnie obiektu. Poniżej zamieszcza zestawienie obrazujące zależność pomiędzy napełnieniem zbiornika, powierzchnia zwierciadła wody i jego pojemnością.

Tabela 3 Obliczenia powierzchni zalewu i pojemności zbiornika na rzece Nivce

Rzędna zw. wody (m. n.p.m.)	Powierzchnia zw. wody (m ²)	Głębokość wody w zbiorniku (m)	Pojemność wody w zbiorniku (m ³)
98.35	806	0	0
98.5	855	0.15	125
99	1024	0.65	594
99.5	1194	1.15	1149
100	1369	1.65	1790
100.1	1402	1.75	1928
100.35	1560	2	2298
100.75	1700	2.4	2950
101	2340	2.65	3455

2.7.2. POTRZEBY WODNE ZBIORNIKA



Dla sporządzenia bilansu zbiornika przed jego modernizacją, wyznaczono reżim przepływu średniego rocznego SQ rzeki Nivki na podstawie analogu - rzeki Utraty w Krubicach, dla której na podstawie wieloletnich danych wyznaczono rozkład przepływu średniego w poszczególnych miesiącach roku hydrologicznego. Na tej podstawie ustalono, że maksimum odpływu występuje w marcu oraz określono procentowy stosunek średniego odpływu w poszczególnych miesiącach do średniego odpływu rocznego.

Zasoby wodne, jako wielkości o charakterze losowym, różnią się w poszczególnych latach zarówno pod względem ilościowym, jak też pod względem przestrzennego rozkładu. W celu scharakteryzowania ich ilościowego zróżnicowania najlepiej jest określić lata charakterystyczne, tzn. rok, w którym przepływ średni bliski jest przepływowi o określonym prawdopodobieństwie. Wówczas można mówić o zasobie średnim, zdarzającym się w roku wilgotnym odpowiadającym przepływowi o prawdopodobieństwie przekroczenia 5%, lub zdarzającym się w roku bardzo suchym, odpowiadającym przepływowi $Q_{95\%}$ [Metodyka zagospodarowania zasobów wodnych w małych zlewniach rzecznych. Praca pod redakcją A. Ciepiewskiego. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1995]. Na tej podstawie bilans dla projektowanego zbiornika opracowano dla roku średniego ($Q_{50\%}$), średnio suchego ($Q_{75-80\%}$) i bardzo suchego ($Q_{90\%}$). Dla lat średnio mokrych i mokrych nie opracowano bilansów.

2.7.2.1. Straty na parowanie z powierzchni wody

Wielkość i rozkład w czasie parowania z powierzchni wody zależy od:

- czynników meteorologicznych, do których należy przede wszystkim intensywność promieniowania słonecznego, temperatura i wilgotność powietrza oraz prędkość wiatru,
- temperatury parującej wody, uzależnionej od wymienionych czynników meteorologicznych,
- wymiarów zbiornika wodnego, tzn. jego powierzchni i głębokości oraz ekspozycji w stosunku do przeważających kierunków wiatrów.

W cyklu rocznym w warunkach klimatycznych Polski wyróżnić można dwa okresy:

1. bez zjawisk lodowych na zbiornikach wodnych, gdy temperatura wody jest wyższa od 0°C
2. ze zjawiskami lodowymi, kiedy powierzchnia zbiornika pokryta jest lodem i śniegiem.

Parowanie roczne ze zbiorników wodnych jest sumą parowania z powierzchni wody i parowania (sublimacji) z lodu i śniegu. Do obliczenia parowania ze zbiorników służy wzór:

$$E_{x,h} = k_E \times E_i \text{ [mm]}$$

w którym:



E_i - miesięczna suma parowania ze zbiornika standardowego w mm,

k_E – współczynnik przeliczeniowy odczytywany z tabel w zależności od x i h ,

$E_{x,h}$ – miesięczna suma parowania ze zbiornika o wymiarach x i h ,

x – parametr charakteryzujący wielkość powierzchni i kształt zbiornika,

h – parametr charakteryzujący jego średnią głębokość.

Obliczenia parowania z powierzchni wody przeprowadzono metodą wskazaną w atlasie hydrologicznym, odczytując sumy parowania z map izolinii parowania z powierzchni wody. Mapy izolinii średnich z 20-lecia sum parowania z powierzchni zbiornika standardowego opracowano na podstawie danych z 62 stacji i posterunków meteorologicznych. Ze względu na zróżnicowanie fizjograficzne Polski, przy kreśleniu izolinii parowania zastosowano metodę metematyczno-geograficzną, tzn. obok interpolacji metematycznej uwzględniono również ukształtowanie terenu oraz regionalizację klimatyczną.

Tabela 4 Parowanie z powierzchni wody [mm]

Podkowa Leśna	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI-IV	V-X	ROK
E_i [mm]	22,2	2,6	7,4	7,1	17,4	36,1	62,0	95,2	112,4	99,9	77,6	41,0	92,8	488,1	580,9
k_E	0,68	1,00	1,00	1,00	1,00	1,26	1,26	1,26	1,07	1,07	1,07	0,85			
$E_{x,h}$ mm	15,1	2,6	7,4	7,1	17,4	45,5	78,1	120	120,3	106,9	83	34,9	95,1	543,2	638,3

Tabela 5 Dobowe, miesięczne oraz straty na parowanie z powierzchni zbiornika – stan aktualny

Miesiące	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Parowanie [mm]	15.1	2.6	7.4	7.1	17.4	45.5	78.1	120	120.3	106.9	83	34.9
Straty m ³ /dobę	1.16	0.19	0.55	0.58	1.29	3.49	5.79	9.20	8.93	7.93	6.36	2.59
Straty m ³ /mies.	34.73	5.98	17.02	16.33	40.02	104.65	179.63	276.00	276.69	245.87	190.90	80.27
Straty l/s	0.013	0.002	0.006	0.007	0.015	0.040	0.067	0.106	0.103	0.092	0.074	0.03

2.7.2.2. Straty na przesiąki przez czasę zbiornika

Z przeprowadzonych w rejonie przedmiotowego zbiornika badań geologicznych wynika, że na badanym obszarze występują grunty niespoiste reprezentowane przez piaski drobne w stanie średnio zagęszczonym, oraz głębiej występujące piaski drobne na granicy piasków średnich, w stanie zagęszczonym. W czasie prowadzenia badań terenowych w korycie rzeki i w zbiorniku nie obserwowano zwierciadła wody.



Zwierciadło wody gruntowej o charakterze swobodnym występuje na całym badanym terenie zalega na głębokości od 3,80 do 4,70 m p.p.t., w czaszy zbiornika pod jego dnem na głębokości 1,20 m p.p.t. Może ono polegać dość dużym wahaniami w zależności od intensywności zasilania. Przyjęto, że podłoże gruntowe charakteryzuje się średnim współczynnikiem filtracji rzędu $k = 1 \cdot 10^{-5}$ [m/s]. Wielkość (objętość) przesiąków wyznaczono z zależności:

1. $Q = vA = kiA$ [m³/s]
2. gdzie:
3. Q – objętość przepływu [m³/s],
4. v – prędkość przepływu wody [m/s],
5. k – współczynnik filtracji [m/s],
6. A – pole przekroju prostopadłe do kierunku przepływu [m²],
7. i – spadek hydrauliczny (liczba niemianowana).
8. Do obliczeń przyjęto: $A = 2300\text{m}^2$ (powierzchnia czaszy zbiornika), $i = 0,5$.

Po podstawieniu do powyższego wzoru danych otrzymano:

$$Q = 0.0115 \text{ [m}^3\text{/s]}, \text{ tj. } Q = 11,5 \text{ [l/s]}.$$

W obliczeniach bilansu wodnego zbiornika przyjęto, że straty na przesiąki przez czaszę zbiornika wynoszą 11,5 l/s.

2.7.2.3. Bilans wodny zbiornika po uwzględnieniu strat

Tabela 6 Bilans wodny istniejącego zbiornika dla roku średniego o prawdopodobieństwie występowania 50%

miesiąc	przepływ średni roczny SQ [l/s]	stosunek odpływu w poszczególnych miesiącach do śred. odpływu rocznego	przepływ średni SQ [l/s] poz.2 x poz.3	straty na parowanie [l/s]	straty na przesiąki [l/s]	przepływ nienaruszalny Qnh [l/s]	przepływ dyspozycyjny na zbiorniku [l/s] poz.4 -poz.(5+6+7)	objętość dyspozycyjna wody [m3/miesiąc]	Wymagana objętość wody w zbiorniku [m3]	Zasoby wody w zbiorniku [m3]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
XI	49.1	0.9	44.19	0.01	11.5	7.6	25.08	64998.5	2950	2950.0
XII		1.1	54.01	0	11.5	7.6	34.91	93497.1		2950.0
I		1.1	54.01	0.01	11.5	7.6	34.9	93485.8		2950.0
II		1.3	63.83	0.01	11.5	7.6	44.72	108194.4		2950.0
III		1.9	93.29	0.01	11.5	7.6	74.18	198670.8		2950.0
IV		1.3	63.83	0.04	11.5	7.6	44.69	115835.4		2950.0
V		1	49.1	0.07	11.5	7.6	29.93	80172.3		2950.0
VI		0.9	44.19	0.11	11.5	7.6	24.98	64757.2		2950.0
VII		0.5	24.55	0.1	11.5	7.6	5.35	14320.6		2950.0
VIII		0.6	29.46	0.09	11.5	7.6	10.27	27502.3		2950.0
IX		0.6	29.46	0.07	11.5	7.6	10.29	26662.3		2950.0
X	0.8	39.28	0.03	11.5	7.6	20.15	53969.8	2950.0		

Tabela 7 Bilans wodny istniejącego zbiornika dla roku średnio suchego o prawdopodobieństwie występowania 75-80%

miesiąc	przepływ średni roczny SQ [l/s]	stosunek odpływu w poszczególnych miesiącach do śred. odpływu rocznego	przepływ średni SQ [l/s] poz.2 x poz.3	straty na parowanie [l/s]	straty na przesiąki [l/s]	przepływ nienaruszalny Qnh [l/s]	przepływ dyspozycyjny na zbiorniku [l/s] poz.4 -poz.(5+6+7)	objętość dyspozycyjna wody [m3/miesiąc]	Wymagana objętość wody w zbiorniku [m3]	Zasoby wody w zbiorniku [m3]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
XI	30	0.9	27	0.01	11.5	7.6	7.89	20442.1	2950	2950.0
XII		1.1	33	0	11.5	7.6	13.9	37223.9		2950.0
I		1.1	33	0.01	11.5	7.6	13.89	37212.6		2950.0
II		1.3	39	0.01	11.5	7.6	19.89	48125.6		2950.0
III		1.9	57	0.01	11.5	7.6	37.89	101471.5		2950.0
IV		1.3	39	0.04	11.5	7.6	19.86	51476.1		2950.0
V		1	30	0.07	11.5	7.6	10.83	29014.8		2950.0
VI		0.9	27	0.11	11.5	7.6	7.79	20200.8		2950.0
VII		0.5	15	0.1	11.5	7.6	-4.2	-11258.1		0.0
VIII		0.6	18	0.09	11.5	7.6	-1.19	-3192.1		0.0
IX		0.6	18	0.07	11.5	7.6	-1.17	-3042.0		0.0
X	0.8	24	0.03	11.5	7.6	4.87	13043.8	3450.0		

Tabela 8 Bilans wody istniejącego zbiornika dla roku bardzo suchego o prawdopodobieństwie występowania 95%



miesiąc	przepływ średni roczny SQ [l/s]	stosunek odpływu w poszczególnych miesiącach do śred. odpływu rocznego	przepływ średni SQ [l/s] poz.2 x poz.3	straty na parowanie [l/s]	straty na przesiąki [l/s]	przepływ nienaruszalny Qnh [l/s]	przepływ dyspozycyjny na zbiorniku [l/s] -poz.4 -poz.(5+6+7)	objętość dyspozycyjna wody [m ³ /miesiąc]	Wymagana objętość wody w zbiorniku [m ³]	Zasoby wody w zbiorniku [m ³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
XI	22.5	0.9	20.25	0.01	11.5	7.6	1.14	2946.1	2950	2946.1
XII		1.1	24.75	0	11.5	7.6	5.65	15127.1		2950.0
I		1.1	24.75	0.01	11.5	7.6	5.64	15115.8		2950.0
II		1.3	29.25	0.01	11.5	7.6	10.14	24538.4		2950.0
III		1.9	42.75	0.01	11.5	7.6	23.64	63304.3		2950.0
IV		1.3	29.25	0.04	11.5	7.6	10.11	26204.1		2950.0
V		1	22.5	0.07	11.5	7.6	3.33	8926.8		2950.0
VI		0.9	20.25	0.11	11.5	7.6	1.04	2704.8		2950.0
VII		0.5	11.25	0.1	11.5	7.6	-7.95	-21302.1		0.0
VIII		0.6	13.5	0.09	11.5	7.6	-5.69	-15244.9		0.0
IX		0.6	13.5	0.07	11.5	7.6	-5.67	-14706.0		0.0
X		0.8	18	0.03	11.5	7.6	-1.13	-3026.6		0.0

2.7.2.4. Bilans wodny zbiornika po wykonaniu uszczelnienia

W poniższej tabeli przedstawiono bilans dla roku bardzo suchego po wykonaniu uszczelnienia czaszy zbiornika oraz przy założeniu, że w okresie lipca, sierpnia i września brak jest opadów na terenie zlewni rzeki Nivki i ciek nie prowadzi wody niezbędnej do zasilania zbiornika. W takim przypadku ubytki wody spowodowane będą parowaniem i przesiakami przez czaszę (do poziomu uszczelnień) oraz koryto rzeki. Celem zobrazowania, jak zmieniać się będą zasoby wody w zbiorniku w miesiącach bez zasilania, bilans dla tych miesięcy wykonano w okresach dekadowych.

Tabela 9 Przykładowy bilans wodny zbiornika po uszczelnieniu jego czaszy dla roku bardzo suchego o prawdopodobieństwie występowania 95%

miesiąc	przepływ średni roczny SQ [l/s]	stosunek odpływu w poszczególnych miesiącach do śred. odpływu rocznego	przepływ średni SQ [l/s] poz.2 x poz.3	straty na parowanie [l/s]	straty na przesiąki [l/s]	przepływ nienaruszalny Qnh [l/s]	przepływ dyspozycyjny na zbiorniku [l/s] poz.4 -poz.(5+6+7)	objętość dyspozycyjna wody [m ³ /miesiąc]	Wymagana objętość wody w zbiorniku [m ³]	Zasoby wody w zbiorniku [m ³]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
XI	22.5	0.9	20.25	0.01	11.5	7.6	1.14	2946.1	2950	2946.1
XII		1.1	24.75	0	11.5	7.6	5.65	15127.1		2950.0
I		1.1	24.75	0.01	11.5	7.6	5.64	15115.8		2950.0
II		1.3	29.25	0.01	11.5	7.6	10.14	24538.4		2950.0
III		1.9	42.75	0.01	11.5	7.6	23.64	63304.3		2950.0
IV		1.3	29.25	0.04	11.5	7.6	10.11	26204.1		2950.0
V		1	22.5	0.07	11.5	7.6	3.33	8926.8		2950.0
VI		0.9	20.25	0.11	11.5	7.6	1.04	2704.8		2950.0
VII		0.5	11.25	0.1	11.5	7.6	-7.95	-21302.1		0.0
VIII		0.6	13.5	0.09	11.5	7.6	-5.69	-15244.9		0.0
IX		0.6	13.5	0.07	11.5	7.6	-5.67	-14706.0		0.0
X		0.8	18	0.03	11.5	7.6	-1.13	-3026.6		0.0

Z podsumowania przedstawionych powyżej bilansów wodnych dla zbiornika nieuszczelnionego wynika, że:

- dla roku średniego bilansu (tab. 6) przepływ dyspozycyjny, tj. przepływ średni w poszczególnych miesiącach po uwzględnieniu strat na parowanie i przesiąki oraz przepływu nienaruszalnego, jest wystarczający do utrzymania zwierciadła wody w zbiorniku przez cały rok. Najmniejsza objętość dyspozycyjna wody (kolumna 8 w tabeli nr 6) występuje w miesiącu lipcu,

- dla roku średnio suchego (tab. 7) deficyt wody występuje w okresie od lipca do września (3 miesiące) i powoduje całkowite wyschnięcie zbiornika w tym czasie. Zbiornik zostanie ponownie napełniony w październiku,

- dla roku bardzo suchego (tab. 8) deficyt występuje w miesiącach od lipca do października (4 miesiące) i powoduje całkowite wyschnięcie zbiornika. W listopadzie będzie możliwe prawie całkowite ponowne wypełnienie czaszy zbiornika, objętość dyspozycyjna wody w tym miesiącu jest jednak dalej stosunkowo niewielka (1.14 l/s).

Sytuacja taka powoduje, że zbiornik nie może prawidłowo pełnić swych funkcji.

Po uszczelnieniu zbiornika, w przypadku roku bardzo suchego, jego napełnienie przedstawiać się będzie następująco:

1. - przy braku zasilania w lipcu, na koniec miesiąca, zasoby wody zmniejszą się o 375,1m³ i w zbiorniku znajdować się będą 2575,0m³ wody,
2. - w przypadku przedłużającej się suszy w sierpniu, na koniec miesiąca zasoby wody zmniejszą się o dalsze 348,2m³ i w zbiorniku znajdować się będą 2226,8m³,



3. - dalszy brak zasilania we wrześniu spowoduje, że na koniec tego miesiąca zasoby wody w zbiorniku zmniejszą się o kolejne $285,0\text{m}^3$ i w zbiorniku znajdować się będzie $1941,7\text{m}^3$ wody. Spowoduje to, obniżenie się zwierciadła wody w zbiorniku o około 65cm i częściowe odstonięcie skarp zbiornika.

2.7.3. STRATY WODY W ZBIORNIKU USZCZELNIONYM WYMAGAJĄCE UZUPEŁNIENIA

W celu zrównoważenia strat wody ze zbiornika w przypadku braku zasilania, dziennie należałoby uzupełnić jej ubytki na parowanie i przesiąki w ilości około 16m^3 . Przewiduje się w tym celu pobór wody z pobliskiego hydrantu lub dowóz beczkowozami.

2.7.4. OKRESLENIE ZDOLNOŚCI ZBIORNIKA DO ZMNIEJSZENIA SZCZYTOWEGO PRZEPŁYWU WEZBRANIOWEGO

Z przedstawionej powyżej (p. 2.7.1.) charakterystyki geometrycznej wynika, że czynna pojemność zbiornika (objętość wody pomiędzy NPP i poziomem dna budowli upustowej) wynosi 407m^3 . Czas wypełnienia tej pojemności wodą wyniesie:

1. - przy przepływie maksymalnym o prawdopodobieństwie pojawienia się $Q_{50\%} = 1.38\text{m}^3/\text{s}$ (raz na dwa lata) – 4.9 minuty,
2. - przy przepływie maksymalnym o prawdopodobieństwie pojawienia się $Q_{20\%} = 2.81\text{m}^3/\text{s}$ (raz na pięć lat) - 2.4 minuty,
3. - przy przepływie maksymalnym o prawdopodobieństwie pojawienia się $Q_{10\%} = 3.85\text{m}^3/\text{s}$ (raz na dziesięć lat) – 1.8 minuty.

Wynika z tego, że praktycznie, zbiornik nie ma wpływu na zmniejszenie szczytowego przepływu w rzece poniżej.

2.7.5. ZAMULENIE ZBIORNIKA

Przyczyną odkładania się rumowiska w dnie zbiornika jest zmniejszenie się prędkości przepływu wody w zbiorniku w stosunku do jej prędkości w cieku, spowodowane gwałtownym i znacznym powiększeniem się przekroju poprzecznego koryta. Redukcja prędkości powodować będzie zmniejszenie się siły transportowej płynącego strumienia, a w wyniku wytrącania się unoszonych cząstek oraz rumowiska wlezonego. Ponadto, zmiany poziomu zwierciadła wody w zbiorniku, wywołane zmienną wielkością przepływu w rzece przez parowanie, powodować będą wypłukiwanie cząstek gruntu ze skarp w ich części poniżej dolnej krawędzi umocnień lub porostu. Słukiwanie gruntu ze skarp nie zmniejszy pojemności zbiornika, spowoduje jednak podnoszenie się poziomu dna.



Całkowita objętość rumowiska osadzonego w dnie stawu składać się będzie z rumowiska unoszonego, zmywanego ze skarp oraz wleczonego.

Ilość rumowiska unoszonego, doprowadzonego rzeką Nivką do zbiornika wyznaczono z zależności:

$Y_r = DR \cdot A \cdot R \cdot K \cdot LS \cdot CP$ [t], gdzie:

Y_r – średnia roczna ilość rumowiska zmywanego ze zlewni [t],

A - „aktywna” powierzchnia zlewni zbiornika (po odliczeniu obszarów bezodpływowych) $A = 1451,62$ [ha] $\times 0,7 = 1016,13$ [ha],

DR – współczynnik dopływu rumowiska przyjmowany w zależności od całkowitej powierzchni zlewni ($14,516 \text{ km}^2$), DR dla $14,516$ [km^2] = 0,230,

R – średnia roczna erozyjność deszczy i spływów, $R = 71,5$ [Je/rok], przyjęto jak dla Otwocka, tj. najbliższej stacji pluwiograficznej,

K – parametr podatności występujących w zlewni gleb na erozję, $K = 0,18$ [t/ha/Je],

LS – parametr topograficzny, $LS = 0,392$,

CP – parametr zależny od rodzaju upraw i stosowanych zabiegów ograniczających intensywność procesów erozyjnych w zlewni.

Obliczona masa rumowiska zmywalnego z terenu wynosi ok. 24,2 [t]. Objętość tej masy zawiesin obliczono z zależności:

$$G_u = Y_r \cdot Z \text{ [m}^3\text{]}$$

gdzie:

Z – wskaźnik przeliczeniowy = 1,41 [m^3/t].

Średnia roczna objętość rumowiska unoszonego wynosi $G_u = 34,1 \text{ m}^3$.

Średnią roczną objętość rumowiska wleczonego, transportowanego w korycie reki, w profilu położonym bezpośrednio powyżej jej wlotu do istniejącego zbiornika obliczonego z formuły Skibińskiego:

$$q_r = 6,18 \cdot 10^{-5} \cdot C_d^{0,134} \cdot h^{-0,223} \cdot v_{s, w} \text{ [m}^3/\text{s]}$$

$$C_d = (d_{90} \cdot d_{10}) / d_{50}^2$$

gdzie:



q_r – intensywność wleczenia [m^3/s]

C_d – cecha dominacji ziarn materiału dennego

d_{10} , d_{50} , d_{90} – średnice ziarn materiału dennego, których zawartość w próbie wraz z mniejszymi wynoszą wagowo: 10, 50 i 90%,

h – głębokość wody w pionie [m],

v_s – średnia prędkość przepływu wody w pionie [m/s].

Całkowitą intensywność transportu rumowiska wleczonego w przekroju poprzecznym koryta rzeki wyznaczono z zależności:

$$Q_r = q_r \cdot B \text{ [m}^3/\text{s]}$$

gdzie:

Q_r – intensywność wleczenia w przekroju rzeczonym [m^3/s],

B – szerokość pasa wleczenia na dnie rzeki [m],

Obliczona średnia roczna objętość rumowiska wleczonego wynosi $G_w = 14,3 m^3$.

Całkowitą objętość rumowiska rocznego dostarczanego do istniejącego zbiornika w skali jednego roku wyraża suma objętości unosin i wleczyn:

$$G_c = G_u + G_w + G_a$$

gdzie:

G_a – wielkość produktów abrazji brzegowej, oceniana, przy płaskich brzegach zbiornika, na około 1% ($G_u + G_w$) i wyniesie $G_a = 0,5 m^3$.

Wyniesie ona $53,4 m^3/rok$. Czas zamulenia zbiornika na wysokość umożliwiającą jego niekontrolowane zarastanie roślinnością brzegową (1m poniżej NPP) wyniesie około 40 lat.

2.7.6. ZMIANA JAKOŚCI WODY

Przebudowa istniejącego zbiornika wpłynie korzystnie na poprawę jakości zgromadzonej w nim wody. Uszczelnienie dna i skarp zapobiegnie wysychaniu stawu i obumieraniu roślinności wodnej oraz organizmów żywych, bytujących w tym środowisku. Rozwijające się rośliny i organizmy zwierzęce oraz otwarta powierzchnia lustra wody przyczynią się do jej natlenienia oraz redukcji związków pokarmowych w niej zawartych. Sytuację może dodatkowo polepszyć uzupełnianie ubytków wody (w wyniku parowania) w celu zachowania jednakowych warunków środowiska przez cały okres wegetacyjny. Podczas uzupełniania ubytków wody przez pobór z pobliskiego hydrantu zaleca się używanie tryskacza lub innego urządzenia rozpylającego strumień



wody w powietrzu w celu natlenienia jej przed opadnięciem do zbiornika. Ponadto, w celu utrzymania czystości wody, należy regularnie usuwać opadające liście oraz ułamane gałęzie drzew rosnących na skarpach. Dotyczy to szczególnie okresu jesieni. Założenie krat w budowli, przy wlocie rzeki do zbiornika oraz regularne usuwanie zatrzymujących się tam przedmiotów zabezpieczy staw przed zanieczyszczeniem odpadami gospodarczymi, niesionymi przez rzekę. W celu nie dopuszczenia do zarastania stawu należy regularnie usuwać namuł z jego dna. Terminy czyszczenia zbiornika należy ustalić doświadczalnie na podstawie okresowych pomiarów geodezyjnych wykonywanych w czaszy, pokazujących prędkość jego zamulania. **UWAGA Czyszczenie zbiornika należy wykonywać z zachowaniem środków ostrożności wskazanych w pkt.5.**

2.7.7. INFORMACJA O ODDZIAŁYWANIU OBIEKTU

Projektowana przebudowa istniejącego zbiornika nie wpłynie w żadnym stopniu na sąsiednie działki i tereny – obszar oddziaływania obiektu ogranicza się do części działki geodezyjnej nr 2 należącej do Inwestora. Szczegóły oddziaływania na środowisko zarówno w okresie wykonywania robót jak i eksploatacji zostało dokładnie opisane w p. 3.4. Obszar oddziaływania określono w oparciu o Ustawę z dnia 18 lipca 2001 Prawo Wodne – Dz.U z dnia 11 października 2001r. Nr 115, poz.1229 z późniejszymi zmianami, Rozporządzenie Ministra Środowiska z 20 kwietnia 2007 w sprawie warunków technicznych, jakim powinny odpowiadać budowle hydrotechniczne i ich usytuowanie oraz ustawę Prawo Budowlane - tekst jednolity - (Dz.U. poz. 290 z 2016r.) i 6. Rozporządzenie Ministra Infrastruktury (tekst jednolity Dz.U. Dz. U. poz. 462 z 2012 r) w sprawie szczegółowego zakresu i formy projektu budowlanego.

2.7.8. WPŁYW EKSPLOATACJI GÓRNICZEJ

Projektowana przebudowa zlokalizowana jest poza terenami objętymi wpływem eksploatacji górniczej. Obiekty objęte opracowaniem nie wymagają zabezpieczenia przed wpływami tejże eksploatacji.



3 PROJEKT ARCHITEKTONICZNO – BUDOWLANY

3.1. PODSTAWOWE DANE CHARAKTERYZUJĄCE OBIEKT

Podstawowe dane charakteryzujące projektowaną inwestycję zestawiono w poniższej tabeli

Tabela 10 Podstawowe dane charakteryzujące inwestycję.

Lp.	Wyszczególnienie	Jednostka	Ilość
1	2	3	5
1	Lokalizacja inwestycji w kilometrażu rzeki Nivki	km	6+220 + 6+270
1.	2 Odcinek rzeki objęty inwestycją	tylko odcinki umocnień przy wlocie i wylocie z budowli	
3	Powierzchnia zlewni rzeki, w przekroju wlotu do zbiornika	km ²	20
4	Normalny poziom piętrzenia NPP na zbiorniku	m n.p.m.	100.75
5	Powierzchnia zwierciadła wody przy NPP	m ²	1700
6	Pojemność zbiornika przy NPP	m ³	2950
7	Głębokość wody w zbiorniku przy NPP	m	2.4
8	Minimalny, dopuszczalny poziom zwierciadła wody w zbiorniku	m.n.p.m.	100.1
9	Pojemność zbiornika przy minimalnym, dopuszczalnym poziomie zwierciadła wody	m ³	1964
0	Sposób uszczelnienia czaszy zbiornika	mata bentonitowa na odcinkach poza drzewami rosnącymi w czaszy, ścianka szczelna z grodziec PVC w strefie korzennej drzew.	
12	Rzędna góry uszczelnień (bentomaty i ścianki)	m n.p.m.	100.6
1.	13 Parametry skarp zbiornika : - nachylenie skarpy powyżej normalnego poziomu piętrzenia - nachylenie skarpy poniżej minimalnego dopuszczalnego	1 : n 1 : n	1 : 4 1 : 2
14	Umocnienia dna i skarpy - umocnienia dna i skarpy do poziomu minimalnego dopuszczalnego napełnienia - umocnienie skarpy powyżej NPP - umocnienie stopy skarpy przy ławce	płyty betonowe otworowe typu EKO darmina turzycowa do wysokości 1 m po długości skarpy - wyżej darnina trawista palisada dług. 2 m z kółków średnicy 12-14 cm, na odcinkach ławki przewidzianych do nasadzeń – opaska faszynowa z kieszki 2x20 cm	
15	Przepływy charakterystyczne: - średni roczny SQ - średni niski SNQ - najdłużej trwający NTQ - nienaruszalny Q _{0,5}	m ³ /s m ³ /s m ³ /s m ³ /s	0,0491 0,0076 0,0089 0,0076
16	Przepływy maksymalne: - Q 1 % - Q 10 % (miarodajny) - Q 20 % - Q 50 %	m ³ /s m ³ /s m ³ /s m ³ /s	6,88 3,56 2,50 1,13

3.2. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH

3.2.1. OMÓWIENIE KONSTRUKCJI ZBIORNIKA ORAZ BUDOWLI ZWIĄZANYCH

Przebudowa zbiornika parkowego swoim zakresem obejmuje:

1. - rozbiórkę istniejących budowli, związanych bezpośrednio z eksploatacją obiektu (podestu pływakowego, tarasu widokowego i schodów, budowli wlotowej i upustowej, wjazdu do czaszy stawu) ze względu na ich zły stan techniczny,
2. - wykop w dnie i skarpach zbiornika w celu wykonania uszczelnienia czaszy, złożenie urobku na odkład,
3. - wykonanie nowych budowli na wlocie i wylocie rzeki ze zbiornika łącznie z umocnieniem koryta rzeki przy budowlach,
4. - uszczelnienie czaszy zbiornika matą bentonitową oraz wbicie ścianki szczelnej na odcinkach strefy korzeniowej drzew rosnących w czaszy stawu,
5. - ułożenie warstwy ochronnej na uszczelnieniach z gruntu rodzimego, wydobytego ze zbiornika oraz uformowanie skarp i wjazdu do czaszy,
6. - budowa sceny oraz schodów skarpowych jest przedmiotem odrębnego projektu. Wykonawca przed podjęciem czynności związanych z opracowaniem oferty przetargowej na wykonanie zbiornika musi ustalić z Inwestorem potrzebę ich wykonania. Wycenić te prace na podstawie w/w dokumentacji.

3.2.2. ROBOTY REGULACYJNE

Z uwagi na konieczność zachowania istniejących warunków gruntowo-wodnych oraz ze względu na krajobrazowy charakter parku położonego w granicach Warszawskiego Obszaru Chronionego Krajobrazu (Dz. Urz. Woj. Maz. Nr 42, poz. 870 ze zmianami) nie przewiduje się prowadzenia prac regulacyjnych na rzece Nivce, zasilającej zbiornik wodą.

3.2.3. ROBOTY ZIEMNE W CZASZY ZBIORNIKA

Projektowane roboty ziemne w czaszy zbiornika są niezbędne do wykonania uszczelnień, korekty kształtu dna i skarp w celu ochrony strefy korzennej drzew oraz urozmaicenia wyglądu obiektu. Sposób ich prowadzenia dostosowano do wymagań zawartych w p. 2 uzgodnienia Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie (pismo Nr RDOŚ-14WOO-II-RK-6613-214/10 z dnia 11 sierpnia 2010 r.), dotyczącego warunków przebudowy stawu.

Roboty wykonywane będą w okresie braku przepływu w rzece Nivce, oraz osuszonej czaszy zbiornika. Ze względu na bezpieczeństwo ich wykonywania w przypadku pojawienia się przepływu w rzece przewiduje się ułożenie w dnie zbiornika na rusztowaniu, tymczasowego rurociągu stalowego o średnicy 80 cm, łączącego odcinek wlotowy i wylotowy rzeki, zakotwionego obustronnie w groblach ziemnych, usytuowanych w korycie cieku.



Rozpatrywane alternatywne odwodnienie obiektu przy zastosowaniu igłofiltrów odrzucono ze względu na sztuczne obniżenie zwierciadła wody gruntowej o dużym zasięgu, mogące mieć bardzo niekorzystny wpływ na drzewostan otoczenia.

Odprowadzenie grawitacyjne możliwe byłoby tylko do poziomu proggu przelewowego budowli upustowej. Dalsze obniżenie zwierciadła wody wymagałoby jej ciągłego odpompowywania.

Biorąc pod uwagę możliwość pojawienia się wody w czaszy zbiornika na skutek wystąpienia intensywnego opadu w trakcie prowadzenia prac ziemnych, przewidziano awaryjne jej odprowadzenie przez pompowanie (odwodnienie powierzchniowe) z wykorzystaniem tymczasowych sączków drenarskich ułożonych na dnie czaszy. **Opisany sposób odprowadzenia wody może być zastosowany jedynie przed wykonaniem uszczelnień maty bentonitowej. Dalsze prace można rozpocząć dopiero po obniżeniu się zwierciadła wód gruntowych poniżej poziomu ułożenia maty uszczelniającej. Obserwacje powinny być prowadzone przez cały czas prowadzenia prac.**

Zgodnie z w/w warunkami uzgodnienia, prace prowadzone będą etapami tak by pozyskany z wykopu urobek mógł być składowany czasowo w obrysie zbiornika w celu późniejszego jego wykorzystania do wykonania warstwy ochronnej i uformowania skarpy. Namuły oraz grunt zanieczyszczony, nieprzydatny do dalszych robót zostanie wywieziony poza obręb obiektu i złożony w miejscach wskazanych przez Inwestora. Dno i skarpa wykopu powinny się układać na głębokości 0,2 m poniżej rzędnych projektowanych ułożenia maty. Po wykonaniu uszczelnień, należy wykonać warstwę ochronną oraz nadbudować i uformować skarpy zgodnie z załączonymi przekrojami poprzecznymi i planem.

Dokładność wykonania prac ziemnych powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru - Roboty ziemne - Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa.

Przed rozpoczęciem prac, wszystkie drzewa rosnące w czaszy zbiornika należy zabezpieczyć przed uszkodzeniem mechanicznym przez pracujący sprzęt, Pnie - przez obłożenie deskami lub owinięcie matą z wełny mineralnej, odkrywane w czasie robót korzenie - przez owinięcie matą i jej nawilżanie. O wszystkich uszkodzeniach należy natychmiast zawiadomić przedstawiciela nadzoru inwestorskiego.

Roboty wykonywane będą sposobem mieszanym: wykopy - mechanicznie, dokop i wyrównanie powierzchni na czysto – ręcznie.

UWAGA. Wykonawca podejmujący się realizacji obiektu musi mieć świadomość co do ograniczeń w zakresie możliwości wykonania prac tylko do okresu kiedy w rzece Nivce nie występują przepływy oraz poziom wód gruntowych umożliwi wykonanie prac bez dodatkowego odwodnienia budowlanego (dopuszcza się odwodnienie powierzchniowe). Każdorazowa zmiana tych warunków powodująca konieczność użycia dodatkowego odwodnienia budowlanego wymaga zgody inwestora w konsultacji z autorem projektu. Powyższa uwaga wynika z warunków udzielonych przez organy ochrony środowiska.



3.2.4. WYKONANIE USZCZELNIEŃ

Projektowany poziom piętrzenia wody w zbiorniku znajduje się na rzędnej 100.75 m n.p.m. W celu zachowania istniejących warunków uwilgotnienia terenu bezpośrednio przyległego do stawu oraz zasilenia strefy korzennej drzew rosnących na skarpach, górę uszczelnień zaprojektowano na rzędnej 100.60 (15 cm niżej), tak by woda z czaszy mogła infiltrować w grunt.

Jako uszczelnienie czaszy na odcinkach poza strefą korzeniową drzew rosnących w czaszy projektuje się wyłożenie dna i skarp matą bentonitową na warstwie wyrównawczej o miąższości 20 cm, wykonanej z czystego (pozbawionego korzeni, gałęzi, kamieni i grud) gruntu rodzimego, wydobytego ze zbiornika. Matę należy układać na suchym podłożu i zakotwić w sposób pokazany na przekrojach poprzecznych zbiornika. Na ułożonej bentomacie należy wykonać warstwę ochronną o miąższości 20 cm z wolnego od zanieczyszczeń materiału miejscowego. Warstwa ta stanowić będzie zabezpieczenie maty przed uszkodzeniami w czasie eksploatacji stawu oraz może być podkładem pod właściwe podłoże dla roślin.

Bentonity odznaczają się silnymi własnościami adsorpcyjnymi i zdolnością wymiany jonów oraz łatwo pęcznieją w obecności wody, tworząc praktycznie nieprzepuszczalną barierę ($k \leq 5 \cdot 10^{-11} \text{ m/s}$). Połączenie geotekstyliów przepuszczalnych lub geomembran z bentonitem tworzy geokompozyt posiadający właściwości samuszczelniające w przypadku wystąpienia miejscowych przebić. Na uszczelnienie czaszy stawu proponuje się zastosowanie bentomaty igłowanej dwustronnie. Przy takim rozwiązaniu proszek bentonitowy doskonale wypełnia pory geowłókniny, a przeciągnięte do bentonitu włókna (2-3 miliony na każdy metr kwadratowy) podczas procesu igłowania doskonale wiążą jego strukturę wewnętrzną. W bentomatach igłowanych warstwę nośną, przenoszącą naprężenia rozciągające stanowią geotkaniny.

Na odcinkach strefy korzeniowej drzew, w odległości 3m wykonana zostanie ścianka szczelna z grodziec PCV typu G-500 długości 5.0m. Górna krawędź ścianki znajdować się będzie na rzędnej uszczelnienia z maty bentonitowej tj. 100.60. Brusy należy pogrążyć metoda wibrowania. Lokalizację ścianek i uszczelnień z maty pokazano na załączonej mapie rozwiązań projektowych.

3.2.5. UMOCNIE NIE SKARP I DNA ZBIORNIKA

Skarpy zbiornika posiadać będą kształt złożony. Celem nadania brzegom wyglądu zbliżonego do naturalnego, projektuje się ukształtowanie skarpy ponad zwierciadłem wody, przy normalnym poziomie piętrzenia, z nachyleniem 1:4. Od dołu, skarpa podparta zostanie palisadą z kołków średnicy 10 cm i dł. 2m, tworzącą pionową ścianę o wysokości 65 cm i zabezpieczoną filtrem ze żwiru ułożonego w osłonie z geowłókniny. Dno filtra znajdować się będzie na rzędnej 100.10m n.p.m (najniższy, dopuszczalny poziom zwierciadła wody), jego wysokość wyniesie 45 cm, grubość 20 cm. Od góry filtr zostanie zamknięty płacami darniny turzycowej ułożonymi na 10 cm warstwie ziemi urodzajnej, wyłożonymi na skarpe do wysokości 1m, licząc po długości



skarpy. Powyżej, do górnej krawędzi umocnienia zostaną wykonane z darniny trawiastej ułożonej na płask. Na wysokości 100.10m n.p.m ukształtowana zostanie pozioma ławka o zmiennej szerokości korony, wynoszącej min. 0.8m. Poszerzone odcinki ławy przeznaczone są do nasadzeń roślinności wodnej. W miejscach tych jej korona zostanie podniesiona do rzędnej 100.45m n.p.m., a stopa skarpy umocniona opaską faszynową z kieszki średnicy 2x20 cm. Poniżej ławki, aż do dna, nachylenie skarpy wynosić będzie 1 : 2. Ta część skarp oraz dno zbiornika umocnione będą płytami betonowymi typu ECO, ułożonymi na podsypce z gruntu rodzimego. Na skarpach wewnętrznych wjazdu do zbiornika oraz na jezdni przewidziano wykonanie bruku o grubości 20 cm z kamienia naturalnego ułożonego na podsypce cementowo-piaskowej.

3.2.6. ZAOPATRZENIE STAWU W WODĘ

Źródłem zaopatrzenia stawu w wodę będzie rzeka Niwka (Rów Rs-11, na której istniejący zbiornik został w przeszłości pobudowany. Po uszczelnieniu jego czaszy, średni i średnio-suchy przepływ rzeczny, wystarczą do napełnienia i utrzymania zwierciadła wody w poziomie projektowym (100.75) oraz do jej ciągłej wymiany. Wyjątek stanowią będą lata bardzo suche, gdzie zanik przepływu w cieku w okresie od lipca do września spowoduje obniżenie się zwierciadła w stawie nawet o 65cm na skutek parowania i infiltracji powyżej uszczelnień oraz przez koryto rzeki. Pozostała w zbiorniku warstwa wody o grubości 1.75m pozwoli jednak na zachowanie w nim życia biologicznego. Przewiduje się, że ubytki te można będzie uzupełniać przez pobór wody z pobliskiego hydrantu lub dowóz beczkownikami.

3.2.7. ODWODNIENIE ZBIORNIKA

Z uwagi na uszczelnienie zbiornika i konieczności utrzymania równowagi pomiędzy parciem wody gruntowej i wody zgromadzonej w zbiorniku, nie przewiduje się sztucznego jego odwodnienia. Utrzymanie równowagi jest niezbędne ze względu na możliwość uszkodzenia (wypchnięcia) bentomaty przez wody gruntowe w przypadku zaistnienia różnicy poziomów. Czyszczenie zbiornika należy wykonywać na warunkach wskazanych w pkt.5. Podjęcie tych prac musi zostać poprzedzone pomiarem poziomu zwierciadła wód gruntowych. Prace można rozpocząć dla warunków kiedy poziom zw. gruntowej opadnie do rzędnej 98.00 m n.p.m.

3.2.8. BUDOWLE STAWOWE

Projekt dotyczy budowy funkcjonalnie związanych ze zbiornikiem. Ich głównym zadaniem jest sterowanie przepływem wody przez akwen, a w szczególności umożliwienie jej gromadzenia w okresie wyższych przepływów w cieku, w celu magazynowania przez możliwie najdłuższy okres. Spełniać będą również funkcje komunikacyjne oraz umożliwiać wykonywanie prac konserwacyjnych w czaszy.



Potrzeba wykonania nowych budowli spowodowana jest złym stanem technicznym istniejących. Elementy betonowe konstrukcji są mocno skorodowane i popękane. Posiadają widoczne ślady napraw i modernizacji prowadzonych w przeszłości.

W celu zapewnienia prawidłowej eksploatacji zbiornika zaprojektowano:

1. - budowlę na wlocie rzeki, przeznaczoną głównie dla celów komunikacyjnych (kładkę dla pieszych), zaopatrzoną w kratę stalową, zatrzymująca zanieczyszczenia niesione przez wodę,
2. - budowlę upustową, której głównym zadaniem będzie piętrzenie wody w czasie stawu do projektowanej rzędnej oraz regulacji jej przepływu,
3. - wjazd do czasu umożliwiający wywożenie namulów w okresie czyszczenia zbiornika.

Przy projektowaniu nowych budowli przyjęto następujące założenia:

1. - parametry techniczne budowli nie mogą wpłynąć na zmianę istniejących warunków jej przepływu,
2. - rzędne dna konstrukcji nowych będą odpowiadać rzędnym dna budowli istniejących,
3. - światło budowli pozwoli na bezpieczne przepuszczenie wód o prawdopodobieństwie pojawienia się równym 10% ($3.85 \text{ m}^3/\text{s}$)
4. - budowla na wylocie powinna posiadać zamknięcia, pozwalające na piętrzenie wody w rzece w celu napełnienia stawu do założonego poziomu oraz zabezpieczenie przed ucieczką wody ze zbiornika w okresie suszy,
5. - budowla na wlocie do zbiornika służyć będzie głównie do celów komunikacyjnych (kładka dla pieszych). W celu ochrony zbiornika przed zanieczyszczeniami niesionymi przez wodę, jej konstrukcja powinna być dostosowana do montażu krat (wyjmowane). W celu utrudnienia ucieczki wody w koryto rzeki, w okresach suszy, posiadać powinna również prowadnice zamknięć szandorowych, pozwalające na założenie tymczasowego niskiego zamknięcia,
6. - obydwie budowle powinny posiadać wygląd dostosowany do charakteru parku. Efekt ten ma być osiągnięty przez oblicowanie cegłą klinkierową widocznych części ścian oraz zastosowanie drewna do wykonania poręczy i kładek. Konstrukcje nie mogą posiadać elementów lub urządzeń wyróżniających się "nowoczesnością" z otoczenia. W tym celu zrezygnowano z metalowych zamknięć i mechanicznych urządzeń wyciągowych na rzecz obsługi ręcznej, a w celu jej ułatwienia, światłobudowli piętrzącej (wylotowej) zostało podzielone na dwa segmenty,
7. - budowle będą posiadać kładki i poręcze pozwalające na swobodne i bezpieczne przejście pieszych. Poręcze zostaną wykonane w/g projektu pn. "Barierki przepustu po południowej stronie stawu na rzece Nivce" firmy Czuba - Latoszek, wykonanego dla Miasta Podkowa Leśna.
8. - Modelowanie przepływu wody w rzece oraz światło budowli policzono przy zastosowaniu programu komputerowego HEC-RAS, opartego o wzory empiryczne, umożliwiającego uwzględnienie ciągłości zmian warunków w korycie cieku na całym badanym odcinku oraz wpływ istniejących budowli.



Obydwie budowle posiadać będą konstrukcje żelbetowa, monolityczną w formie doku prostokątnego o świetle 3.00 x 1.80 m ze skrzydłami na wlocie i wylocie, zaopatrzonego w kładkę dla pieszych o konstrukcji drewnianej oraz prowadnice zamknięć i krat. Budowla upustowa posiadać będzie stalową ściankę szczelną.

Ze względu a małą wysokość piętrzenia, wynoszącą 25 cm, nie przewiduje się budowy przepławki dla ryb.

Obliczenia stateczności budowli oraz niezbędne dane konstrukcyjne wykonano metodami klasycznymi, zgodnie z Polską Normą PN-B-03264 Konstrukcje betonowe, żelbetowe i sprężone. Obliczenia statyczne i projektowe.

Do obliczeń przyjęto następujące dane wyjściowe:

1. - beton konstrukcyjny klasy B-25 o wytrzymałości normowej na ściskanie $R_b = 20.6$ MPa,
2. - stal klasy A-0 St0s dla elementów rozdzielczych zbrojenia, stal klasy A-II B500Sp klasa C [PN 1992-1-1; 2005(U)] (dawna 18G2) dla zbrojenia konstrukcyjnego,
3. - zasypka budowli – piasek średni, mało wilgotny o ciężarze objętościowym 17kN/m^3 , stopniu zagęszczenia $I_d = 0.55$ i kącie tarcia $\varnothing 32^\circ$,
4. - współczynnik obliczeniowy tarcia betonu po podłożu $\mu = 0.53$,
5. - obciążenie naziomu przez maszyny 60kN/m .

Długość bezpiecznej drogi filtracji policzono według wzoru Lanea – Bligha $L = H \cdot C$, gdzie:

L – bezpieczna długość drogi filtracji,

H – różnica poziomów wody w górnym i dolnym stanowisku budowli. Przyjęto przypadek zaniku przepływu w cieku przy normalnym poziomie piętrzenia w zbiorniku $H = 0.3\text{m}$,

C – współczynnik charakteryzujący przepuszczalność gruntu. Przyjęto według Lanea dla piasków drobnoziarnistych $C = 7$. Współczynnik uwzględnia różnicę kierunków przepływu filtracyjnego (pionowy w pełnej długości, poziomy 1/3),

Przyjęto stalową ściankę szczelną GZ-4 o długości brusów 2.4 m.

Kładka dla pieszych posiadać będzie w całości konstrukcję drewnianą. Do obliczeń przyjęto:

1. - obciążenie użytkowe 5.0 kN/m^2 ,
2. - obciążenie śniegiem 0.70 kN/m^2 ,
3. - ciężar konstrukcji 2.50 kN/m^2 ,
4. - materiał konstrukcyjny: drewno sosnowe, dźwigary – drewno klasy K-39, podkład – drewno klasy K-27 wg PN-92-10082. Ciężar objętościowy $0.5/0.7\text{ g/cm}^3$ przy wilgotności $W = 15\%$, wytrzymałość na ściskanie $K_c = 47.0$ MPa, wytrzymałość na rozciąganie $K_R = 104.0$ MPa, moduł sprężystości $E = 9000$



MPa dla wilgotności powietrzno - suchej $W = 18 - 23\%$ (konstrukcja na otwartym powietrzu).

Kładka na wlocie rzeki do stawu została zaprojektowana jako konstrukcja monolityczna posiadająca żelbetowy dok o przekroju prostokątnym, wyposażony w skrzydła usytuowane prostopadle do jego osi podłużnej, ograniczające i podpierające nasyp grobli stawowej na długości budowli. Światło doku wynosi 3.00 m, długość całkowita 8.05 m, wysokość jego ścian bocznych jest zmienna i wynosi: przy wlocie 1.50 m, w części centralnej pod kładką 2.01 m i przy wylocie 0.90 m. Długość skrzydeł przy wlocie 3.75 m, przy wylocie do stawu 3.00 m. W celu zredukowania parcia wody w gruncie nasypu, w części bezpośrednio przylegającej do ścian skrzydeł przy wlocie na budowlę, zaprojektowano na całej ich długości sączki o przekroju kwadratowym 25 x 25 cm wykonane ze żwiru o średnicy ziaren 2 + 16 mm ułożony w otulinie z włókniny filtracyjnej o gramaturze 300 g/m². Odprowadzenie wody z sączka na zewnątrz budowli zapewni odcinek rury PVC o średnicy 110 mm i długości 62 cm umieszczony w narożu pomiędzy skrzydłem i ścianą doku, przechodzący na zewnątrz przez ścianę skrzydła.

Płyta fundamentowa posiada grubość 40 cm i stanowi jedną wspólną całość dla doku i skrzydeł. W celu zwiększenia współczynnika stateczności na przesunięcie, od strony wlotu została wyposażona w "zab" o wysokości 40 cm przebiegający przez całą szerokość budowli. Zbrojenie tworzyć będą dwie siatki ułożone przy dole i górze płyty. Fundament zostanie ułożony na podbudowie chudego betonu i warstwie geowłókniny filtracyjnej o następujących parametrach: wytrzymałość na rozciąganie wzdłuż włókien 12 kN/m, wszerz 9kN/m, wytrzymałość na przebicie 0,6kN, przepuszczalność 0,2cm/s, gramatura min. 300g/m².

Ściany boczne doku oraz skrzydła posiadać będą żelbetowy rdzeń oblicowany cegłą. Grubość rdzenia jest jednakowa dla boku i skrzydeł, i wynosi 38 cm. Zbrojenie konstrukcyjne zostanie wykonane ze stali żebrowanej o średnicy prętów 12 mm, ułożonych w rozstawie 20 cm - dla ścian i 16 mm dla doku. Ze względu na stawiane wymagania, dotyczące zachowania charakteru parku (i istniejących budynków), wszystkie widoczne elementy budowli lub ich części zostaną oblicowane cegłą klinkierową klasy 250 ułożoną na płask, na zaprawie cementowej M-120.

Budowla została zaopatrzona w dwa komplety prowadnic zamknięć. Od strony wody górnej, w prowadnice, założone zostaną kraty chroniące staw przed zanieczyszczeniem odpadami gospodarczymi oraz gałęziami niesionymi przez wodę. Prowadnice od strony stawu służyć będą do założenia szandoru, w celu utrudnienia ucieczki wody ze zbiornika w koryto rzeki, w okresie suszy Prowadnice zamknięć i szandory przyjęto wg "Zbioru Projektów Typowych Budowli Wodno - Melioracyjnych. Ministerstwa Rolnictwa. Centralnego Biura Studiów i Projektów Wodnych Melioracji i Zaopatrzenia Rolnictwa w wodę „BIPROMEL” Warszawa 1975r. Projekty typowe zamknięć zasuwowych pojedynczych dla jazów typ JZP. Zamknięcia remontowe dla jazu o świetle B = 3.00m.

Wysokość prowadnic, długość belki progowej oraz wymiary dostosowano do rzeczywistych wymiarów budowli. Konstrukcję kraty przyjęto w/g katalogu Projektów typowych mnichów monolitycznych Mnm-6 „BIPROMEL”. Zakładanie oraz wyjmowanie



elementów krat oraz belek zakładanych odbywać się będzie ręcznie przy użyciu haków.

Płyta fundamentowa, od strony zbiornika łączyć się będzie z uszczelnieniami czaszy. Szczegóły połączenia maty bentonitowej z budowlą, pokazano i objaśniono na rysunku.

Komunikację pieszą przez budowlę umożliwi drewniana kładka o szerokości 1.50 m z poręczami o wysokości 0.99 m. Konstrukcja składać się będzie z pokładu z desek o grubości 50 mm ułożonego na pięciu belkach nośnych o przekroju 14 x 16 cm i długości 3.78 m. Końcówki belek umieszczone będą we wnękach, w ścianach doku i rozparte belkami dystansowymi.

Bariery ochronne zostaną wykonane w/g projektu p.n. "Bariery przepustu po południowej stronie stawu na rzece Nivce" firmy Czuba Latoszek Sp. z o.o, opracowanego dla Urzędu Miejskiego - Miasto Podkowa Leśna. Do kładki zamocowane zostaną przez wpuszczenie końcówek słupków pomiędzy jej zewnętrzne belki nośne i skręcenie śrubami oraz przykręcenie dolnego krawężnika do desek pokładu. W celu dostosowania przekroju poprzecznego istniejącego koryta rzeki Nivki do światła budowli, zostanie ono przebudowane na odcinku długości 4.0 m powyżej wlotu. Roboty polegać będą na poszerzeniu dna, przeformowaniu skarp oraz wykonaniu umocnień. Jako ubezpieczenie zaprojektowano narzut kamienny grubości 30 cm ułożony na geowłókninie w dnie i na skarpach ciekłu do pełnej ich wysokości. Przy stopie skarpy, na załamaniach powierzchni skarp oraz na zakończeniu umocnień przewidziano wykonanie palisady z kołków o średnicy 10 cm i długości 1.2 m. Użyta włóknina powinna posiadać te same parametry jak użyta pod podbudowę z chudego betonu (opisane powyżej).

Budowla upustowa

Projektowana budowla upustowa posiadać będzie konstrukcję zbliżoną do opisanej powyżej, usytuowanej na wlocie. Ze względu na różnice w pełnionych funkcjach, w konstrukcji wprowadzono następujące zmiany:

1. - wzdłuż krawędzi wlotowej płyty fundamentowej uformowano "zab", służący do zamocowania ścianki szczelnej,
2. - w celu zredukowania prędkości przepływu filtracyjnego pod budowlą do wielkości bezpiecznych, wydłużono jej drogę przez zastosowanie ścianki szczelnej. Zaprojektowano ściankę stalową typu GZ-4 o głębokości czynnej 2.0 m, wbitą wzdłuż krawędzi płyty fundamentowej od strony stawu na całej jej długości. Ścianka zwieńczona zostanie oczepem wykonanym z ceownika [120 mm i zamocowana do płyty za pomocą śrub kotwiących.
3. - ze względu na znaczny ciężar szandorów utrudniających ręczne ich zakładanie i wyjmowanie, światło budowli podzielono na dwa segmenty przez wprowadzenie środkowej prowadnicy zamknięć,
4. - koryto rzeki poniżej budowli zostanie przeformowane i umocnione narzutem kamiennym w sposób jak przy budowlu wlotowej do stawu. W celu wygaszenia energii na wypadzie, w części środkowej umocnień, przewiduje się ustawienie dwóch



rzędów kamieni o większych gabarytach tak by ich części górne wystawały ok. 20 cm ponad powierzchnię narzutu tworząc rodzaj grzebieni,

5. - sposób połączenia płyty fundamentowej budowli z uszczelnieniami czaszy zbiornika, ze względu na zastosowanie ścianki szczelnej, będzie bardziej skomplikowany niż w przypadku kładki. Szczegóły rozwiązania pokazano i objaśniono na rysunku .

Przyjęte rozwiązania techniczne obrazują rysunki załączone do dokumentacji., lokalizację – mapą rozwiązań projektowych.

Wjazd do zbiornika

Wjazd do zbiornika jest budowlą ziemną, uformowaną z jego czaszy. Celem jej wykonania jest ułatwienie wywozu urobku wydobytego z dna stawu podczas okresowego usuwania namulów. Szerokość dna wynosić będzie 3.0 m, całkowita długość budowli – 29.2 m, nachylenie skarp 1 ; 2, nachylenie podłużne jezdni 1 : 8 i 1 : 10. Dno i skarpy na całej szerokości, umocnione zostanie brukiem grubości 15 cm wykonanym z kamienia naturalnego, ułożonego na podsypce z piasku grubości 15 cm. Lokalizację oraz wygląd budowli pokazano na mapie rozwiązań projektowych.

3.2.9. BUDOWLE ZWIĄZANE ZE ZBIORNIKIEM, PRZEZNACZONE DO CELÓW REKREACYJNYCH

Budowla związana bezpośrednio ze zbiornikiem, przeznaczona do celów rekreacyjnych jest scena oraz przylegające do niej schody skarpowe prowadzące od poziomu alejki spacerowej na poziom ławeczki na skarpie. Całość zlokalizowana jest w południowo - zachodniej części stawu, w miejscu istniejącego tarasu widokowego.

Budowla została zaprojektowana jako konstrukcja żelbetowa, monolityczna o wymiarach w planie 1110x465 cm, przy grubości ścian 25 cm i stropu pod pomostem równej 20 cm, wykonana z betonu klasy C25/30. Jej poziom posadowienia zaprojektowano na rzędnej dna zbiornika tj. 98.35 m n.p.m. Pomost sceny oraz pokrycie stopni schodów, wykonane są z drewna. Projekt budowli wykonany został przez Autorską Pracownię Projektową Konstrukcji Budowlanych "DESCON" Sp. z o.o. z siedzibą przy ul. Lisa Kuli 106A w Markach. Stanowi odrębne opracowanie i został ujęty w oddzielnym Projekcie budowlanym, w 2009r.

3.3. OPIS PROJEKTOWANYCH ROZWIĄZAŃ TECHNICZNYCH W ZAKRESIE ROBÓT TOWARZYSZĄCYCH

3.3.1. DROGI DOJAZDOWE I TECHNOLOGICZNE

Drogi stanowią niezbędny element towarzyszący dla projektowanych robót. Ogólnie drogi podzielono na dwie grupy:



- drogi dojazdowe,
- drogi technologiczne.

Dojazd do obiektu możliwy jest od drogi Nr 719 relacji Pruszków – Żyrardów, ulicami: Brwinowską, Jana Pawła II i St. Lilpopa. Odcinek drogi przez teren parku, długości ok. 200m, posiada nawierzchnię utwardzona szutrem.

Droga technologiczna ma na celu zapewnienie komunikacji na terenie objętym inwestycją, w czasie prowadzenia prac budowlanych. Ponieważ roboty wykonywane będą praktycznie w obrębie istniejącego stawu, przewiduje się wykonanie dróg po jego obwodzie oraz w osi dna i połączenie ich z ostatnim odcinkiem drogi dojazdowej. Służą one głównie wywiezieniu gruzu z rozbiórki istniejących budowli, wywiezieniu namułu z czaszy oraz dowiezieniu brakującej ilości gruntu, niezbędnego do wykonania prac. Drogę w czaszy zbiornika należy układać i likwidować w miarę postępu prac.

Drogi wykonane będą z płyt MON układanych na podsypce piaskowej. Szerokość jezdni wynosić będzie 3.0m, łączna długość - 300 m.

3.3.2. ROBOTY ROZBIORKOWE

W ramach prac rozbiórkowych przewiduje się:

1. rozebranie jezdni z płyt chodnikowych w dniu wjazdu do stawu - 28 m²,
2. rozebranie stalowych poręczy przy kładkach budowli na wlocie i wylocie rzeki ze zbiornika o łącznej długości L = 21.6 m,
3. rozebranie konstrukcji betonowej budowli na wlocie 22.5 m³,
4. rozebranie konstrukcji betonowej budowli na wylocie- 22,1 m³,
5. rozebranie rurociągu Ø 80 budowli na wylocie 4.50 m,
6. rozebranie betonowego podestu pływakowego 19,0 m³,
7. rozebranie betonowego tarasu widokowego 21.2 m³.

3.4. WPŁYW PRZEDSIĘWZIĘCIA NA ŚRODOWISKO NATURALNE OTOCZENIA

3.4.1. CHARAKTERYSTYKA ODDZIAŁYWAŃ

Przewidywane oddziaływanie projektowanej inwestycji na środowisko otoczenia będzie różne na etapie wykonania (realizacji) planowanych robót oraz w trakcie późniejszej eksploatacji obiektu.

Zbiornik, po przebudowie ma pełnić zakładane funkcje przy równocześnie małych, niekorzystnych oddziaływaniach na otoczenie w fazie budowy. W przypadku nie podejmowania działań inwestycyjnych zostanie utrzymany stan istniejący stawu oddziałujący niekorzystnie (wysychanie) na charakter terenu objętego inwestycją.



3.4.2. FAZA PRZEBUDOWY ZBIORNIKA

Zgodnie z założeniem, projektowane roboty przewidziane przy przebudowie zbiornika wykonywane będą w okresie suszy, kiedy zbiornik w sposób naturalny ulegnie wyschnięciu.

W trakcie budowy uszczelnienia oraz kształtowania czaszy stawu i jego skarp prowadzony będzie cały zespół prac, które charakteryzować się będą krótkotrwałym wzrostem hałasu i zapylenia atmosfery. Mało istotne i krótkotrwałe będzie również na klimat w rejonie prowadzonych prac. Lokalnie, w strefie wykonywanych robót ziemnych gleba i powierzchnia terenu w sposób zasadniczy i nieodwracalny zostanie przekształcona. Grunt z czaszy zostanie wydobyty i częściowo wbudowany w przeformowywane skarpy, które następnie zostaną zagospodarowane i umocnione. Nieprzydatna część zostanie wywieziona na wysypisko, a brakujący materiał (o określonych cechach) dowieziony z rezerwy.

Oddziaływanie na florę ograniczy się do drzew porastających skarpy stawu i może być zauważalne. Nie powinno być jednak szkodliwe ze względu na ich rozbudowany system korzeniowy, wykształcony w okresie wysychania zbiornika. Fauna żyjąca w stawie ulegnie wyginięciu. Bytująca w nim obecnie, jej ilość jest jednak znikoma. Powodem istniejącego stanu jest okresowe wysychanie zbiornika, nagrzewanie się wody w czasie upałów przy niskich jej stanach oraz korzystanie ze zbiornika dla celów rekreacji, co powoduje odstraszenie zwierząt.

W trakcie wykonywanych robót wystąpią uciążliwości komunikacyjne związane z przemieszczaniem drogami lokalnymi specjalistycznych maszyn oraz transportem niezbędnych do realizacji zadań inwestycyjnych materiałów.

Niekorzystne oddziaływania na zdrowie okolicznych mieszkańców będą krótkotrwałe i niewielkie. Przez okres modernizacji alejki wokół stawu nie będą udostępnione spacerowiczom.

Podczas modernizacji stawu może nastąpić:

- okresowy, krótkotrwały wzrost hałasu i wibracji o zasięgu lokalnym, nie przekraczającym strefy 100/150m. Oddziaływanie to należy jednak uznać za nieznaczające i odwracalne; dodatkowo będzie tłumione przez drzewostan otaczający zbiornik,
- powierzchnia terenu w granicach stawu ulegnie przeobrażeniu i nieodwracalnym zmianom, spowodowanymi przeformowaniem i złagodzeniem skarp,
- bezkręgowce i małe organizmy ulegną wyginięciu, a utrata ich siedlisk będzie oczywista na etapie modernizacji. Po zakończeniu prac, dzięki nasadzeniom roślin wodnych, ich środowisko bytowania będzie znacznie bogatsze i bardziej korzystne dla zasiedlenia zbiornika przez lokalną florę,
- sam zbiornik ulegnie przeobrażeniu, będą to jednak zmiany nieodzwonne i korzystne dla krajobrazu parku.

3.4.3. FAZA EKSPLOATACJI

Będzie to okres bezpieczny i korzystny dla środowiska obiektu i obszarów przyległych do zbiornika. Przeobrażenia rzeźby, choć zauważalne, wpłyną na poprawę walorów estetycznych i krajobrazowych rejonu inwestycji. Istniejące budowle zostaną zastąpione nowymi, o wyglądzie dostosowanym do charakteru otoczenia. Staw nie będzie wysychał i stanie się ozdobą parku.

Podczas eksploatacji obiektu rozwiną się zasadzone zespoły roślinności przybrzeżnej. Staw, początkowo ubogi, stopniowo wzbogacać się będzie w liczne gatunki roślin i zwierząt. Powierzchnia obrzeży zbiornika zostanie uporządkowana i zagospodarowana.

W wyniku przebudowy, zbiornik zacznie pełnić następujące funkcje:

1. - retencyjną, w okresie suszy, gdy w korycie rzeki ustanie przepływ wody,
2. - podtrzymania uwilgotnienia przyległego terenu na skutek infiltracji wody w grunt, w strefie ponad uszczelnieniami,
3. - życiową dla flory, zasiedlającej jego czaszę,
4. - ozdobną na skutek dostosowania charakteru stawu i związanych z nim budowli do otoczenia,
5. - rekreacyjno - wypoczynkową, jak również miejsce rozrywki i poznawania przyrody, może także pełnić funkcje naukowo-dydaktyczne i wychowawcze, szczególnie dla młodzieży.

Należy pokreślić, że w wyniku realizacji przedsięwzięcia nie ulegną pogorszeniu istniejące warunki przepływu wody w rzece. Zmniejszenie przepływu będzie widoczne jedynie w okresie napełniania czaszy lub uzupełniania ubytków wody po okresie suszy, przy czym, ilość wody niezbędną do tych celów można będzie regulować zamknięciami na budowli upustowej.

3.5 DOSTĘPNOŚĆ DLA NIEPEŁNOSPRAWNYCH

Rozwiązania w zakresie komunikacji oraz rozmieszczenie elementów zagospodarowania umożliwiają dostęp osobom niepełnosprawnym.

3.6 INSTALACJE I WYPOSAŻENIE NIEHYDROTECHNICZNE

Nie projektuje się.

3.7 CHARAKTERYSTYKA ENERGETYCZNA

Nie dotyczy. Projektowana inwestycja nie wiąże się z wykonaniem żadnego obiektu wymagającego określenia jego charakterystyki energetycznej (nie projektuje się poboru jakiegokolwiek energii na potrzeby funkcjonowania obiektów).



3.8 ENERGIA ODNAWIALNA

Nie dotyczy – obiekt podczas eksploatacji nie wymaga zasilania żadnym rodzajem energii.

3.9 OCHRONA PRZECIWPOŻAROWA

Nie dotyczy (bez wymagań).

3.10. OPIS STANU WŁASNOŚCI

Teren, na którym położony jest staw oraz budowle bezpośrednio z nim związane zajmuje część działki Nr 2, obręb 07, położonej przy ul. St. Lilpopa, należącej do Urzędu Miasta Gminy Podkowa Leśna. Oryginał wypisu z Rejestru gruntów załącza się do pierwszego egzemplarza opracowania; kserokopie dokumentu do pozostałych.

Starostwo Powiatu Grodzkiego
05-025 Grodzisk Mazowiecki
ul. Kościuszki 30, tel. 7335-224
Wydział Geodezji, Kartografii
i Gospodarki Nieruchomościami

10.10.10

WYPIS UPROSZCZONY Z REJESTRU GRUNTÓW

z dnia: 2010-02-12

#G.7430.1-PL/ *RA*/2010

NAZWISKO I IMIĘ (NAZWA)		CZW, UDZIAŁ, GRUPA, ADRES ZAMIESZKANIA (SIEDZIBA)			
NAZWA OBRĘBU	ARKUSZ DZIAŁKA	POW. DZIAŁKI	POŁOŻENIE DZIAŁKI, PODSTAWA NABYCIA,		NIERUCHOMOŚĆ, JEDNOSTKA
Gmina : 140502_1-PODKOWA LEŚNA					
7	6 2	14.0214	ul. 1/1 7.2 05-807 PODKOWA LEŚNA ul. AKACJONA 39/41		676

Dokument należy jedy wypisać
z opisowych danych ewidencji
gruntów i budynków wydany: *do celów*
projektowych nie przeznaczonym
do dokonania wpisu do księgi wieczystej.

z up. Starosty
mgr inż. *Diana* Jolanta Iwanek
Grodzkie Powiatowe
w Starostwie Grodzkim



4 TECHNOLOGIA I ORGANIZACJA ROBÓT

4.1. WYMAGANIA OGÓLNE

Prace objęte niniejszą dokumentacją muszą być wykonane zgodnie z zasadami obowiązującymi w zakresie tzn. z WTWiO [21], [22] oraz z przepisami BHP.

Wykonawca, przed przystąpieniem do robót, powinien zapoznać się z treścią uzgodnień i stosować się do zamieszczonych tam uwag i zaleceń. Przed przystąpieniem do robót Inwestor zobowiązany jest zapewnić geodezyjne wyniesienie w teren projektowanych obiektów. W trakcie realizacji obiektu, w miarę postępu robót, należy wykonywać inwestycję prac ulegających zakryciu.

Nie wyklucza się możliwości istnienia w terenie urządzeń podziemnych nie naniesionych na mapie. W przypadku natrafienia na elementy uzbrojenia podziemnego należy przerwać roboty i zgłosić zaistniały fakt Nadzorującemu obiekt. W rejonie skrzyżowań z urządzeniami podziemnymi prace należy prowadzić pod nadzorem instytucji branżowych, lokalizując urządzenia przez ręczne ich odkopanie, przestrzegając dokonanych uzgodnień.

4.2. ORGANIZACJA ROBÓT

Przyjęta organizacja prac wynika z:

- charakteru terenu (teren chroniony - krajobrazowy park leśny),
- specyfiki istniejącego zbiornika (wysychanie w okresie suszy) i związanych z powyższym ograniczeń czasowych,
- ograniczenia strefy robót,
- przyjętych rozwiązań technicznych.

Prace wykonawcze należy od wykonania drogi technologicznej, robót przygotowawczych i rozbiórkowych.

Założono następującą kolejność ich wykonywania:

1. Urządzenie placu budowy:

- ustawienie tablic informacyjnych i barier ochronnych,
- budowa drogi technologicznej,
- wyznaczenie placu składowiskowego przy obiekcie,
- wykonanie grodzic ziemnych oraz rurociągu przerzutowego \varnothing 60 cm.

2. Roboty rozbiórkowe:

- rozebranie jezdni z płyt chodnikowych w dniu wjazdu do stawu,
- rozebranie stalowych poręczy przy kładkach budowli na wlocie i wylocie rzeki ze zbiornika,



- o rozebranie konstrukcji betonowej budowli na wlocie,
- o rozebranie konstrukcji betonowej budowli na wylocie,
- o rozebranie rurociągu \varnothing 80 budowli na wylocie,
- o rozebranie betonowego podestu pływakowego,
- o rozebranie betonowego tarasu widokowego.

3. Roboty ziemne z uszczelnieniem czaszy stawu.

- o pogłębienie i wyprofilowanie czaszy stawu zgodnie z przekrojami i rzędnymi, usunięcie i wywiezienie wierzchniej warstwy namulów,
- o wykonanie odcinków ścianek szczelnych w rejonie drzew rosnących w czaszy zbiornika,
- o ułożenie na dnie i skarpach warstwy wyrównawczej miąższości 20 cm z piasku wydobytego z czaszy zbiornika przy jego pogłębieniu,
- o ułożenie maty bentonitowej z unieruchomieniem poszczególnych pasm w rowach kotwiących, połączenie z odcinkami ścianki szczelnej i budowlami,
- o wykonanie na ułożonej bentomacie warstwy przykrywającej o miąższości 30cm z gruntu wydobytego z czaszy zbiornika,
- o ukształtowanie skarp stawu zgodnie z przekrojami poprzecznymi i planem sytuacyjnym,
- o ukształtowanie wjazdu do czaszy zbiornika.

Uwaga: ze względu na zastrzeżenia dotyczące ograniczenia terenu robót do linii obrysu istniejącego zbiornika, roboty ziemne oraz budowa uszczelnień muszą być wykonywane etapami.

4. Wykonanie kładki na wlocie i budowli upustowej na wylocie ze stawu.

5. Wykonanie sceny i schodów skarpowych.

6. Roboty umocnieniowe wykończeniowe w czaszy stawu:

- wykonanie nawierzchni zjazdu do zbiornika z bruku kamiennego gr. 20cm na podsypce piaskowej z dodatkiem cementu,
- wykonanie umocnień czaszy stawu z płyt betonowych ażurowych typu EKO, otwory wypełnione żwirem,
- wykonanie palisady i filtra ze żwiru granulacji 4-16mm, w geowłókninie, uformowanego w kształt prostokąta o wymiarach 0,20x0,45m,
- wykonanie kieszki faszynowej 2x20cm na odcinkach, gdzie uformowane zostaną półki do nasadzeń roślinnych (podparcie stopy skarpy o nachyleniu 1:4),
- wykonanie umocnień (darniowania) skarp zbiornika powyżej NPP (100,75m n.p.m) darnią turzycową i trawiastą układaną na płask,

7. Wykonanie umocnień koryta rzeki przy kładce i budowli upustowej,

- wykonanie narzutu grubości 30cm z kamienia naturalnego, ułożonego na geowłókninie w dnie i na skarpach cieku do pełnej ich wysokości,
- wykonanie palisady z kołków o średnicy 10cm i długości 1.2m przy stopie skarpy, na załamaniach powierzchni skarp oraz na zakończeniu umocnień.



8. Wysadzenie roślinności wodnej

- wysadzenie roślin wodnych zgodnie z opisami na planie sytuacyjnym.

9. Roboty wykończeniowe:

- rozebranie drogi technologicznej,
- rozebranie gródz ziemnych oraz rurociągu przerzutowego,
- uporządkowanie terenu i przywrócenie do stanu pierwotnego.

4.3. TECHNOLOGIA PRAC

4.3.1. WYKOPY

Projektowane wykopy w czaszy zbiornika są niezbędne do wykonania uszczelnień, korekty kształtu dna i skarp w celu ochrony strefy korzennej drzew. Sposób ich prowadzenia dostosowano do wymagań zawartych w p. 2 uzgodnienia Regionalnego Dyrektora Ochrony Środowiska w Warszawie (pismo Nr RDOŚ-14WOO-II-RK-6613-214/10 z dnia 11 sierpnia 2010r.) dotyczącego warunków przebudowy stawu.

Roboty wykonywane będą w okresie braku przepływu w rzece Nivce, oraz przy osuszonej czaszy zbiornika. W celu dostosowania się do warunków zawartych w uzgodnieniu Dyrektora Ochrony Środowiska, prace prowadzone będą etapami tak by pozyskany z wykopu urobek mógł być składowany czasowo w obrysie zbiornika w celu późniejszego jego wykorzystania do wykonania warstwy ochronnej, nadbudowy i uformowania skarp. Namuły oraz grunt zanieczyszczony, nieprzydatny do dalszych robót zostanie wywieziony poza obręb obiektu i złożony w miejscach wskazanych przez Inwestora. Dno i skarpa wykopu powinny układać się na głębokości 0.2 m poniżej rzędnych projektowanych ułożenia maty. Przed wykonaniem uszczelnień, podłoże należy wyrównać na czysto oraz usunąć kamienie i inne przedmioty, szczególnie posiadające ostre krawędzie. Oczyszczenie gruntu dotyczy również materiału, który ma być wykorzystany jako podsypka i warstwa ochronna uszczelnień. Po wykonaniu uszczelnień należy ułożyć warstwę ochronną oraz nadbudować i uformować skarpy zgodnie z załączonymi przekrojami poprzecznymi i planem. Roboty ziemne następnego etapu można rozpocząć dopiero po wykonaniu kompletu prac na etapie poprzednim. W celu uniknięcia zniszczeń prac już wykonanych, roboty należy prowadzić metodą "na siebie", rozpoczynając od drogi dojazdowej do obiektu i prowadząc w kierunku północno-wschodnim. Grunt z ostatniego etapu prac należy złożyć na terenie istniejącej "plaży", możliwie najbliżej krawędzi zbiornika. Po zakończeniu robót, teren należy oczyścić i doprowadzić do stanu pierwotnego. Ponieważ konieczna będzie korekta skarp zbiornika wymagać będzie użycia dodatkowej ilości gruntu, brakujący materiał należy dowieźć z miejsc wskazanych przez Inwestora.

Przed przystąpieniem do robót wykonawczych należy starannie zabezpieczyć przed uszkodzeniem wszystkie drzewa rosnące w czaszy zbiornika (zgodnie opisem szczegółowy zawartym w pkt 4.3.2).



Dokładność wykonania prac ziemnych powinna odpowiadać wymaganiom zawartym w Warunkach Technicznych Wykonania i Odbioru Roboty ziemne - Ministerstwa Ochrony Środowiska, Zasobów Naturalnych i Leśnictwa.

Roboty wykonywane będą sposobem mieszanym: wykopy - mechanicznie, dokop i wyrównanie powierzchni na czysto – ręcznie.

Zgodnie z wynikami przeprowadzonych badań geologiczno - inżynierskich, możliwe jest bezpośrednie posadowienie na gruntach podłoża wszystkich budowli stawowych.

4.3.2. ZABEZPIECZENIE DRZEW NA PLACU BUDOWY I W SĄSIEDZTWIE WYKOPU

Na placu budowy należy chronić drzewa i ich system korzeniowy (za zasięg systemu korzeniowego uważa się powierzchnię określoną promieniem korony zwiększonym o 1,5m) przed następującymi zagrożeniami:

- zagęszczenie gruntu
- ruchem pojazdów
- mocowaniem drutów, lin, przewodów itp. do pni drzew
- pracami ziemnymi
- podwyższeniem poziomu gruntu
- zmianą chemizmu gleby
- zawodnieniem terenu
- spalaniem i oparzeniami

W obrębie systemu korzeniowego nie wolno składować materiałów chemicznych i fizycznych szkodliwych dla korzeni i gleby, np. cementu, wapna, środków impregnujących, itp. Składowanie materiałów budowlanych wymaga specjalnego pozwolenia Inwestora.

Podobnej zgody wymaga również ruch pojazdów i praca maszyn w obrębie systemu korzeniowego. Niedopuszczalne jest mocowanie czegokolwiek do pni drzew, nawet jeśli stosuje się przy tym osłonę pni drzew.

Przed rozpoczęciem prac ziemnych należy zabezpieczyć przed przypadkowym uszkodzeniem pnie wszystkich drzew rosnących w czaszy zbiornika jak i w pasie 10 m od górnej krawędzi projektowanej skarpy. Zabezpieczenie to powinno polegać na obłożeniu pni deskami gr. 2,5 cm na styk i owinięciu całości zabezpieczenia matą z wełny mineralnej gr. 5 cm. Całość zabezpieczenia powinna być owinięta drutem. Uwaga nie wolno stosować gwoździ w celu stabilizacji wykonanego zabezpieczenia.

Przy wykonywaniu wykopów, odsłonięte korzenie muszą zostać niezwłocznie okryte matami ze słomy lub tkanin workowych. Maty należy przykołkować do ścian wykopu. Powinny one chronić korzenie przed mrozem lub przesuszeniem, latem należy je zwilżać. Korzenie grube, powyżej 2 cm, które znalazły się w wykopie, można bandażować tkaninami, które należy ustawicznie zwilżać. Przy prowadzeniu prac ziemnych w zasięgu systemu korzeniowego należy chronić przed wszelkimi uszkodzeniami korzenie o średnicy większej niż 2 cm. Wszystkie zranienia oraz

powierzchni cięcia korzeni o średnicy powyżej 2 cm należy zabezpieczyć preparatem impregnującym.

Wykop nie powinien być zlokalizowany bliżej niż 2 m od pnia drzewa. W obrębie układania elementów podlegających okresowej wymianie, np. krawężników, rur itp., korzenie powinny być okręcane wełną mineralną.

W przypadku konieczności dokonania cięć korzeni należy je przeprowadzić w następujący sposób:

- wszystkie cięcia korzeni wykonać pod kątem prostym w stosunku do ich osi,
- powierzchnie ran zabezpieczyć preparatem impregnującym.

Uwaga. Jeżeli system korzeniowy uległ uszkodzeniom (zmniejszeniu) konieczne jest przeprowadzenie cięć mających na celu doprowadzenie do równowagi między zmniejszonym systemem korzeniowym, a koroną. W tym celu należy zmniejszyć liczbę drobnych gałęzi drzewa w granicach 20-60%, w zależności od tego, w jakim stopniu zmniejszono system korzeniowy.

4.3.3. ODWODNIENIE TERENU ROBÓT

Zgodnie z przyjętym założeniem, roboty w czaszy zbiornika wykonywane będą w okresie braku przepływu w korycie rzeki i stawie osuszonym w wyniku parowania oraz filtracji na skutek niskiego poziomu wody gruntowej w terenie otaczającym obiekt.

W celu umożliwienia bezpiecznego przepływu wody przez czaszę, w przypadku pojawienia się jej w korycie rzeki, przewidziano ułożenie w dnie zbiornika tymczasowego rurociągu o średnicy 80 cm łączącego wlot i wylot cieku. Na wlocie i wylocie, przewód zakotwiony zostanie w groblach ziemnych usytuowanych w korycie rzeki.

Przez cały czas wykonywania robót należy prowadzić obserwację położenia poziomu zwierciadła wody gruntowej. W tym celu przewidziano założenie dwóch piezometrów usytuowanych w rejonie "dzikiej plaży" i wjazdu do stawu. Do robót wykonawczych można przystąpić dopiero po stwierdzeniu, że poziom wody gruntowej w przylegającym terenie układu się 0.5 m poniżej projektowanych rzędnych dna. W przypadku jego podniesienia należy natychmiast zawiadomić Inwestora. Podniesienie się zwierciadła wód gruntowych jest szczególnie niebezpieczne dla uszczelnień z maty bentonitowej ponieważ może spowodować ich zniszczenie (wypchnięcie).

Uwaga. W trakcie prac i po ich zakończeniu w przypadku zainstalowania lokalnych systemów odwodnień budowlanych, nie wolno ich wyłączać przed napełnieniem zbiornika wodą.

4.3.4. WYKONANIE BUDOWLI BETONOWYCH

W ramach projektu przewiduje się wykonanie budowli wylotowej, kładki dla pieszych na wylocie rzeki do zbiornika w oraz sceny i schodów skarpowych.



Montaż zbrojenia

Przy wykonaniu zbrojenia konstrukcji nie dopuszcza się żadnych odstępstw od projektu, dokonanych bez zgody nadzoru autorskiego. Układanie zbrojenia należy wykonać w uprzednio sprawdzonych i odebranych deskowaniach. Szczególną uwagę należy zwrócić na właściwą grubość otuliny, średnice i rozstawę prętów. W czasie układania zbrojenia należy zamontować odpowiednią liczbę dystansowników (klocków dystansowych), wykonanych z betonu lub tworzywa sztucznego, które zapewnią prętom zbrojeniowym odpowiednią grubość otuliny. Niedopuszczalne jest używanie dystansowników z materiałów ulegających korozji lub ją powodujących.

Produkcja mieszanki betonowej

Przy wykonaniu mieszanki betonowej muszą być zapewnione prawidłowe warunki produkcji, które charakteryzują się wagowym dozowaniem wszystkich składników i mechanicznym ich wymieszaniem. Zaleca się stosowanie gotowej mieszanki, wykonywanej w przemysłowych wytwórniach betonu pod kontrolą nadzorującego wykonanie obiektu.

Transport mieszanki betonowej

Środki transportu masy betonowej nie powinny powodować:

1. - naruszania jednorodności mieszanki (segregacji składników),
2. - zmiany w składzie mieszanki w stosunku do stanu początkowego (opady atmosferyczne, wycieki zaczynu lub zaprawy, wysychanie)
3. - zanieczyszczenia mieszanki.

Układanie masy betonowej

Przed wbudowaniem betonu - deskowanie powinno być obficie zwilżane wodą. Wszelkie zanieczyszczenia zbierające się na deskowaniu należy usunąć. Wysokość swobodnego spadania masy betonowej nie powinna przekraczać 1,0 m. Wykonawca winien dostosować możliwości do ułożenia masy betonowej tak, aby elementy konstrukcji betonować bez przerw.

Mieszanka betonowa powinna być układana warstwami poziomymi o jednakowej grubości 0,2 m. Warstwy mieszanki betonowej należy układać pasami równoległymi do krótszego boku betonowanego bloku. Układanie każdej następnej warstwy należy prowadzić w takim samym porządku jak warstwy poprzedniej.

Zagęszczanie masy betonowej

Zagęszczanie masy betonowej powinno następować za pomocą wibratorów. Czas wibrowania powinien być taki, aby wydzielone zostało powietrze mieszanki z ułożonej mieszanki betonowej i nie doszło do jej rozsegregowania, tj. nadmiernego wydzielania się mleczka cementowego na powierzchni, a tym bardziej oddzielenia się cementu od wody (przezroczysta woda na powierzchni).



Pielęgnacja betonu

Zabetonowane powierzchnie należy kilka razy dziennie polewać wodą dowiezioną beczkowitzem lub z sieci hydrantowej. W okresie upałów powłokę betonową należy osłaniać matami.

Czas pielęgnacji wynosi minimum 7 dni.

Wykonanie i montaż prowadnic zamknięć i krat

Budowle zostały wyposażone w prowadnice zamknięć i krat. Przy kładce dla pieszych usytuowanej na wlocie rzeki do stawu w prowadnice od strony wody górnej, założone zostaną kraty chroniące staw przed zanieczyszczeniem odpadami gospodarczymi oraz gałęziami niesionymi przez wodę. Prowadnice od strony stawu służyć będą do założenia szandoru, w celu utrudnienia ucieczki wody ze zbiornika w koryto rzeki w okresie suszy. Prowadnice zamknięć i szandory przyjęto w/g "Zbioru Projektów

Typowych Budowli Wodno - Melioracyjnych. Ministerstwa Rolnictwa. Centralnego Biura Studiów i Projektów Wodnych Melioracji i Zaopatrzenia Rolnictwa w Wodę "BIPROMEL" Warszawa 1975 r. Projekty typowe zamknięć zasuwowych pojedynczych dla jazów typ JZP. Zamknięcia remontowe dla jazu o świetle B = 3.00 m. Wysokość prowadnic w dostosowaniu do wymiarów budowli należy przyjąć równą 1960 mm., długość belki progowej 3400 mm. Ze względu na znaczny ciężar oraz ręczną obsługę zamknięć, przewidziano 3 szt. krat typu stosowanego w mnichach, po ich adoptowaniu do wymiarów budowli. Konstrukcję kraty przyjęto w/g katalogu Projektów typowych mnichów monolitycznych MNm-6 "BIPROMEL". Wysokość pojedynczego elementu 200 mm, długość 3080 mm, materiał płaskownik o przekroju rama: 80x10 mm, szczelnie 80x5 mm. Zakładanie oraz wyjmowanie elementów krat oraz belek zakładanych odbywać się będzie ręcznie przy użyciu haków.

Ze względu na znaczny ciężar szandorów utrudniający ręczne ich zakładanie i wyjmowanie, światło budowli upustowej podzielono na dwa segmenty przez wprowadzenie środkowej prowadnicy zamknięć. Będzie ona wykonana z 4 szt. kątowników równoramiennych 65x65x9 mm, długości 1960 mm, zespawanych pomiędzy sobą w sposób jak prowadnice boczne, zamocowana do belki progowej i podparta w górnej części wspornikiem wykonanym z dwuteownika o wys. 140 mm, przyspawanym wzdłuż krawędzi styku do prowadnic bocznych i wbetonowanym w ściany boczne doku.

Oblicowanie ścian budowli cegła

Ze względu na stawiane wymagania, dotyczące zachowania charakteru parku (i istniejących budynków), wszystkie widoczne elementy budowli lub ich części zostaną oblicowane cegłą klinkierowa klasy 250 ułożona na płask, na zaprawie cementowej M-120. W celu zwiększenia przyczepności cegły do betonu zaleca się następujący sposób wykonywania prac przy budowie ścian: w pierwszej kolejności należy skompletować zbrojenie. Następnie przystąpić do deskowania, które powinno obejmować budowany element z obydwu stron, łącznie z murem licującym. Ścianę deskowania od strony oblicowania należy budować stopniowo, równocześnie z układaniem warstw cegieł w murze; mur powinien solidnie opierać się o deskowanie.



W czasie budowy, pomiędzy warstwy cegieł, należy wkładać przygotowane uprzednio kotwy w ilości 9 szt/m² powierzchni ściany. Powinny one posiadać kształt litery "S" o wysokości 15 cm, być wykonane ze stali o średnicy 6 mm i zostać wpuszczone w ścianę na głębokość 5 cm. Po wykonaniu ściany i deskowania, pustą przestrzeń wypełnić mieszanką betonową. Po rozszalowaniu, zewnętrzne spoiny muru należy obrobić. Nieoblicowane powierzchnie betonu zabezpieczone zostaną przeciwko korozji przez nałożenie trzech warstw "Hydrostopu".

Zabezpieczenie przeciwko filtracji pod budowlą upustową. Połączenie budowli z uszczelnieniami czaszy zbiornika

W celu zredukowania prędkości przepływu filtracyjnego pod budowlą do wielkości bezpiecznych, wydłużono jej drogę przez zastosowanie ścianki szczelnej. Zaprojektowano ściankę stalowa typu GZ-4 o długości czynnej 2,0 m, wbitą wzdłuż krawędzi płyty fundamentowej od strony stawu na całej jej długości. Ścianka zwieńczona zostanie oczepem wykonanym z ceownika [120 mm przyspawanego na długości styku dolnej i górnej jego krawędzi, od strony zewnętrznej, do części wypukłej brusów. W osi co 4-tego brusa, w odległości 20 cm od górnej jego krawędzi oraz oczepie zostaną wykonane otwory o średnicy 22 mm, niezbędne do przejścia śrub kotwiących ściankę do fundamentu budowli. Śruby posiadać będą średnicę 20 mm, długość 450 mm i wpuszczone zostaną w płytę na głębokość 25 cm. Sposób mocowania ścianki do czoła płyty fundamentowej pokazano na rysunku konstrukcyjnym budowli. Nakładki na śruby z odcinków rurek PVC służyć mają bezpiecznemu przesunięciu się płyty względem ścianki, jeżeli takie nastąpi. Uszczelnienie styku ścianki i fundamentu zapewni taśma "WATERSTOP".

Zaleca się następującą kolejność wykonania robót: wbicie ścianki szczelnej do rzędnej podanej na rysunku, przyspawanie oczepu, wykonanie otworów dla śrub kotwiących, nałożenie na śruby odcinków rurek PVC, włożenie śrub w przygotowane otwory i zamocowanie nakrętkami, wypełnienie rurek styropianem, wykonanie deskowania fundamentowej, ułożenie geowłókniny pod chudy beton, wykonanie podbudowy, ułożenie zbrojenia, przyklejenie taśm uszczelniających, ułożenie mieszanki betonowej w fundamencie przy czym, układanie mieszanki wzdłuż ścianki należy wykonywać w taki sposób by taśmy nie uległy zerwaniu, skręceniu lub przemieszczeniu. Oczep, końcówki śrub kotwiących, nakrętki i podkładki, po zamontowaniu, należy zabezpieczyć przeciw korozji przez dwukrotne malowanie farbami antykorozyjnymi.

Połączenie uszczelnień czaszy zbiornika z płytą fundamentową budowli należy wykonać po jej zabetonowaniu, ale przed zasypaniem wykopu. W przypadku kładki dla pieszych, roboty rozpocząć od wykonania bruzdy w gruncie, wzdłuż krawędzi styku fundamentu z uszczelnieniami czaszy i wypełnieniu jej proszkiem bentonitowym. Następnie posmarować ścianę szpachlą przygotowaną z proszku, ułożyć i docisnąć matę do czoła płyty. Na zakończenie zamontować deskę dociskową przy użyciu kołków rozporowych. Połączenie obsypać starannie gruntem rodzimym.

Połączenie uszczelnień, w przypadku budowli upustowej, będzie bardziej skomplikowane z uwagi na wykonanie ścianki szczelnej. Roboty należy rozpocząć od zamocowania krawędziaka wypełniającego wewnątrz belki stalowej oczepu. Do jego zamocowania wykorzystać śruby kotwiące ściankę. Następnie do belki przymocować deskę ochronną przy użyciu gwoździ o skrotnym. W celu zabezpieczenia przed



uszkodzeniem maty, deska powinna mieć zaokrąglone krawędzie. Po zamocowaniu deski, przestrzeń pomiędzy matą, ścianką szczelną i płytą fundamentową budowli wypełnić proszkiem do głębokości spodu płyty fundamentowej budowli. Następnie pas styku maty z płytą posmarować szpachla bentonitową, matę docisnąć i zamocować deskę dociskającą w sposób jak podano wyżej. Połączenie starannie obsypać.

Szczegółowe rozwiązania pokazano i objaśniono na rysunkach.

Wykonanie kładki i barier ochronnych

Komunikację pieszą przez budowlę umożliwi drewniana kładka o szerokości 1.50 m z poręczami o wysokości 0.99 m. Konstrukcja składać się będzie z podkładu, z desek o grubości 50 mm ułożonego na pięciu belkach nośnych o przekroju 14x16 cm, długości 3.75 m. Końcówki belek umieszczone zostaną we wnękach, w ścianach doku i rozparte belkami dystansowymi, przytwierdzonymi do nich przy pomocy fabrycznych elementów stalowych o kształcie kątownika, mocowanych na wkręty. W celu odizolowania drewna od konstrukcji betonowej, wnęki wyłożone zostaną papą bitumiczną na włókninie. Dla zabezpieczenia przed przesuwaniem, belki przytwierdzone zostaną do szkieletu betonowego ściany przy pomocy śrub kotwiących. Deski pokładu należy ułożyć skośnie (pod kątem 45⁰) do osi podłużnej budowli. W ten sposób będą one równocześnie wzmacniać konstrukcję na działanie wiatru. Bariery ochronne posiadać będą wysokość 99 cm ponad poziom pokładu i zostaną wykonane wg projektu p.n. "Barierki przepustu po południowej stronie stawu na rzece Nivce" firmy Czuba Latoszek Sp. z o.o, opracowanego dla Urzędu Miejskiego – Miasto Podkowa Leśna. Do kładki zamocowane zostaną przez wpuszczenie końcówek słupków pomiędzy jej zewnętrzne belki nośne i skręcenie śrubami oraz przykręcenie dolnego krawężnika do desek pokładu. Wszystkie łączniki stalowe użyte w konstrukcji muszą być fabrycznie zabezpieczone galwanicznie przeciwko korozji.

4.3.5. TECHNOLOGIA WYKONANIA USZCZELNIEŃ Z BENTOMATY

Na placu budowy wykonawca powinien wyznaczyć odpowiedni magazyn składowy lub wiatę o równym i suchym podłożu, oddaloną od miejsc o dużym natężeniu ruchu. Rolki należy tak składować, aby nie mogły się ześlizgnąć lub stoczyć ze stosu. Proszek bentonitowy powinien być chroniony przed zamoknięciem.

Powierzchnie, na których ma być układana bentomata powinny być uformowane i zagęszczone zgodnie z dokumentacją projektową. Powinny być równe, oczyszczone z gruzu, korzeni i ostrych kamieni większych niż 5 cm. Na tak przygotowanym podłożu należy rozłożyć wyrównującą warstwę o miąższości 20 cm z czystego piasku (najlepiej średniego), wydobytego z czaszy. Podłoże pod bentomatę należy zagęścić do $I_D = 0,7$. Powierzchnia gruntu powinna charakteryzować się w przybliżeniu jednakową wilgotnością i zagęszczeniem. Zaleca się walcowanie poziomych lub lekko nachylonych płaszczyzn podłoża, nie dopuszczając do ruchu po nim sprzętu budowlanego i pojazdów, a poruszanie się ludzi powinno się odbywać po ułożonych deskach (w przypadku pozostawiania widocznych śladów na gruncie). Odpowiednio przygotowane podłoże przed położeniem bentomaty powinno być dokładnie wyrównane, zapewniając w ten sposób prawidłowy kontakt i współpracę bentomaty z podłożem.



Do układania konieczne jest użycie sprzętu umożliwiającego podwieszenie i swobodne rozwinięcie rolki z zastosowaniem zawiesia belkowego i sztywnej rury wsuwanej w rolkę. Zawiesie oraz rdzeń nie mogą się nadmiernie uginać pod ciężarem rolki.

Pasma bentomaty należy układać stroną białą (włókniną) do podłoża. Na powierzchniach o nachyleniu większym niż 1:4 dłuższy bok pasma musi być równoległy do zbocza, a koniec pasma unieruchomiony w rowie kotwiącym. Pasma układane na powierzchni poziomej mogą być zorientowane w dowolny sposób. Należy układać je od punktu najwyższego do najniższego. Pasma należy tak układać, by nie były napięte czy naprężone, ale również bez zmarszczeń i fałd.

Instalację można prowadzić w dowolnych warunkach pogodowych z wyjątkiem ulewnych deszczy i bardzo silnych wiatrów. W ciągu dnia roboczego powinno się rozpakować i ułożyć taką ilość bentomaty, jaką można przykryć gruntem - (warstwą ochronną). Nie należy dopuszczać, aby po zakończeniu dnia pracy bentomata pozostawała wystawiona na działanie czynników atmosferycznych.

Połączenia bentomaty mają postać zakładów o szerokości od 15 do 23 cm. Podczas ich wykonywania należy posługiwać się zaznaczonymi na pasmach liniami zakładu i dopasowania. Brzegi pasm należy rozprostować usuwając wszelkie zmarszczki, zgięcia i rybie usta, a tym samym zapewniając największą możliwą powierzchnię styku.

Po rozwinięciu pasma górnego w docelowym miejscu, jego brzeg należy odchylić w celu odstonięcia strefy zakładu, skąd usunąć należy ewentualne zanieczyszczenia i luźny grunt. Następnie w strefę zakładu (pomiędzy krawędzią pasma, a linią 15 cm) należy nanieść ciągłą warstwę bentonitu dostarczanego w workach. Na jednym metrze długości zakładu znaleźć się musi co najmniej 0,4 kg bentonitu.

Bentomata na skarpach zbiornika ułożona zostanie z nachyleniem 1:2. W związku z powyższym pasma rozścielane być muszą w kierunku równoległym do spadku.

Na ułożonej w wyżej opisany sposób bentomacie należy wykonać warstwę o miąższości 20 cm z czystego piasku (najlepiej przesianego, średniego). Warstwa ta stanowić będzie zabezpieczenie bentomaty przed uszkodzeniami mechanicznymi w czasie eksploatacji stawu, sprzyjać będzie utrzymaniu połączeń w ścisłym kontakcie, wywierać będzie nacisk na pęczniejący po uwodnieniu bentonit, bardzo korzystnie wpływając na efektywność hydrauliczną bentomaty. Aby nie uszkodzić bentomaty, pierwsza warstwa piasku średniego o miąższości około 10 cm nie powinna być zagęszczona powyżej $J_D=0,55$. Górna warstwa piasku powinna zostać zagęszczona do $J_D=0,70$.

Do wykonania przykrycia gruntowego należy stosować sprzęt wywierający małe naciski na podłoże. Bezpośrednio po rozłożonej bentomacie nie powinny jeździć żadne pojazdy. Ruch pojazdów jest możliwy dopiero po wykonaniu przykrycia odpowiedniej grubości. Zawsze należy unikać wykonywania ostrych skrętów i zawracania sprzętu w miejscu.

Sposób połączenia uszczelnień czaszy zbiornika z kładką dla pieszych i budowlą upustową opisano powyżej.



Przy połączeniu maty ze ścianką szczelną chroniącą strefę korzeniową drzew, zakotwienie zostanie uzyskane przez przełożenie jej górnej krawędzi przez brusy ścianki, zawinięcie i dociśnięcie gruntem.

4.3.6. WYKONANIE ŚCIANKI SZCZELNEJ w STREFIE KORZENIOWEJ DRZEW

Uszczelnienie zbiornika w strefie korzeniowej drzew wykonane zostanie z grodziec "MINIBUD", posiadających złożony przekrój poprzeczny zapewniający im wymaganą sztywność. Brusy powinny być wykonane z twardego PVC z dodatkami stabilizacyjnym. Właściwości fizyczne i mechaniczne tworzywa powinny być zgodne z wymaganiami podanymi poniżej.

Gęstość (g/cm ³)	1.5 +/- 0.15	PN-92/C-8935
Wytrzymałość na rozciąganie (MPa)	≥ 40	PN-EN ISO 527-1: 1998
Moduł sprężystości przy rozciąganiu (MPa)	≥ 2600	PN-EN ISO 527-1:1998
Temperatura mięknięcia wg Vicata (°)	≥ 75	PN-93/C-8924
Udarność metodą Charpyego (kJ/m ²)	≥ 20	PN-EN ISO 179-2:2001
Odporność na starzenie (%)	≤ 30	PN-EN ISO 513:2002

Zgodność certyfikatu z powyższymi wymaganiami należy sprawdzać przy dostawie materiału.

Ze względu na kształt w planie projektowanych uszczelnień oraz sposób pograżania grodziec, wykonanie ścianki należy powierzyć wyspecjalizowanej firmie.

4.3.7. WYKONANIE UMOCNIEŃ DNA I SKARP ZBIORNIKA

Dno projektowanego zbiornika, po wykonaniu jego uszczelnienia, zostanie w całości umocnione płytami EKO, otwory w płytach zostaną wypełnione żwirem. Płytami EKO umocnione zostaną również skarpy na odcinku poniżej projektowanej półki, posiadające nachylenie 1:2, oraz sama półka. Płyty ułożone zostaną na 20 cm warstwie piasku, stanowiącej przykrycie bentomaty. Zabezpieczenie dna i skarp płytami ograniczy zarastanie stawu roślinnością oraz ułatwi, po opróżnieniu stawu z wody, jego oczyszczanie z namułu i innych zanieczyszczeń oraz ich wywożenie.

Od strony zewnętrznej półki, na całym obwodzie zbiornika, wykonana zostanie palisada z kołków Ø 12-14 cm, długości 2.0m.; rzędna góry palisady 100.75 m. Tworzyć ona będzie pionową ścianę o wysokości 65 cm, podpierającą górną część



skarpy uformowaną z nachyleniem 1:4. Od strony skarpy wykonany zostanie filtr ze żwiru granulacji 4-16 mm, w geowłókninie i uformowany w kształt prostokąta o wymiarach 0.20x0.45m. Spód filtra znajdować się będzie na rzędnej półki tj. 100.10 m n.p.m. Od góry, filtr zamknięty zostanie płacami darniny turzycowej ułożonymi na warstwie ziemi urodzajnej grubości 10 cm wyłożonymi na skarpie do wysokości 1 m licząc po jej długości i będzie stanowił jej zabezpieczenie. Powyżej, do górnej krawędzi stawu, skarpa umocniona zostanie darniną trawiastą ułożoną na płask, na 5 cm warstwie humusu. Na odcinkach, gdzie półka ulegnie poszerzeniu, a jej poziom podniesieniu w celu stworzenia warunków do nasadzeń roślinnych, stopa skarpy o nachyleniu 1:4 podparta zostanie opaska faszynowa z kieszek 2x20 cm.

4.3.8. WYKONANIE UMOCNIEŃ KORYTA RZEKI PRZY KŁADCE I BUDOWLI UPUSTOWEJ

Kładka

W celu uniknięcia zawirowań wody przy wylocie rzeki do budowli, rozbudowano stopniowo jej koryto, tworząc odcinek przejściowy. Długość odcinka przyjęto równy 4.0 m. Wynika ona z zaleceń dotyczących zachowania warunków przepływu laminarnego. Roboty polegać będą na poszerzeniu dna, skarp oraz wykonaniu umocnień. Jako ubezpieczenie zaprojektowano narzut grubości 30 cm z kamienia naturalnego, ułożonego na geowłókninie w dnie i na skarpach cieku do pełnej ich wysokości. Przy stopie skarpy, na załamaniach powierzchni skarp oraz na zakończeniu umocnień przewidziano wykonanie palisady z kołków o średnicy 10 cm i długości 1.2 m. Użyta włóknina powinna posiadać te same parametry jak włóknina użyta pod podbudowę kładki i budowli upustowej z chudego betonu.

Budowla upustowa

Umocnienie i przebudowa koryt rzeki na wylocie z budowli ma na celu wygaszenie energii wypływającej wody oraz mechaniczną ochronę dna i skarp cieku przed niszczącym jej działaniem przy znacznej prędkości. Długość przebudowanego odcinka wyniesie 7.0 m. Sposób umocnienia będzie podobny do opisanego powyżej. Ponadto, przy przejściu koryta rozbudowanego do wymiarów istniejących, zaprojektowano ułożenie dwóch rzędów kamieni o większych wymiarach, tak by wystawały ok. 20 cm ponad poziom umocnień i tworzyły rodzaj szykan.



4.3.9. SADZENIE ROŚLIN

Do nasadzenia roślin wodnych przewidziano dwa odcinki ławki, zlokalizowane po północno-wschodniej i południowo-zachodniej stronie zbiornika. W tym celu korona ławki została poszerzona i podwyższona do rzędnej 100.45 m n.p.m.

Dobór roślin oraz sposób wykonania nasadzeń nie wchodzi w zakres niniejszego opracowania i jest przedmiotem opracowania wykonanego przez firmę Czuba-Latoszek.

4.3.10. ZASILANIE PLACU BUDOWY W ENERGIĘ ELEKTRYCZNĄ

Dla zasilenia placu budowy w energię elektryczną niezbędną dla oświetlenia placu budowy oraz napędu silników elektrycznych narzędzi budowlanych, zaleca się wyposażyć plac budowy w agregat prądotwórczy.

4.3.11. ZAOPATRZENIE PLACU BUDOWY W WODĘ

Woda pitna oraz woda potrzebna do pielęgnacji betonu dowożona będzie beczkowozem z wodociągu lokalnego.

4.4. ZASTOSOWANE MATERIAŁY

Wszelkie zastosowane materiały powinny posiadać aktualne dopuszczenia do stosowania w budownictwie. Za kontrolę aktualności dopuszczeń odpowiedzialny jest Inspektor Nadzoru powołany i działający w imieniu Inwestora.

Projektant dopuszcza zastosowanie materiałów zamiennych w stosunku do podanych w projekcie – wymienione marki i producenci nie stanowią obowiązkowych wytycznych dla Wykonawcy robót, a jedynie przykłady zastosowania materiałów o istotnych parametrach zgodnych z projektem. Każdorazowo w przypadku wątpliwości przy wyborze danego materiału zamiennego Wykonawca powinien zwrócić się do Inspektora Nadzoru z wnioskiem o zgodę na wykonanie zamiany a ten, o ile ma wątpliwości zwraca się z zapytaniem do Projektanta.

5 ZASADY UTRZYMANIA I EKSPLOATACJI OBIEKTU

Projektowana inwestycja polegająca na uszczelnieniu czaszy zbiornika w celu niedopuszczenia do jego wysychania. Wpłynie pozytywnie na florę i faunę w stawie oraz wzbogacenie walorów przyrodniczych i krajobrazowych najbliższego otoczenia Parku. Spełnianie tych funkcji uzależnione jest od dobrego stanu technicznego wszystkich urządzeń, związanych funkcjonalnie ze stawem oraz zapewnienia odpowiednich warunków rozwoju roślin w zbiorniku, a więc od prawidłowej jego konserwacji i eksploatacji.

Do podstawowych czynności związanych z prawidłową obsługą obiektu należy zaliczyć:

1. - bieżącą kontrolę poziomu zwierciadła wody w stawie oraz wielkości przepływu w rzece,
2. - konserwację bieżącą,
3. - przeglądy okresowe,
4. - naprawy ewentualnych uszkodzeń,
5. - okresowe usuwanie namułów ze zbiornika,
6. - sposób postępowania w przypadku konieczności obniżenia zwierciadła wody w zbiorniku.

Bieżącą obserwację poziomu zwierciadła wody w zbiorniku oraz wielkości przepływu w rzece należy traktować jako podstawę do prowadzenia prawidłowej eksploatacji obiektu. Szczególnie dotyczy to okresu wegetacyjnego, w tym miesięcy letnich z minimalną ilością opadów. W przypadku zaobserwowania zaniku przepływu w cieku, zaleca się założenie szandora na wlocie, kładce dla pieszych w celu zminimalizowania ucieczki wody w koryto rzeki. Przy prognozowanych, długotrwałych okresach posusznych, straty na parowanie i ucieczkę należy uzupełniać przez pobór z pobliskiego hydrantu lub przez dowóz beczkowszami. W celu ułatwienia pomiaru aktualnego poziomu zwierciadła wody oraz prędkości jego obniżania się, w ścianie doku budowli upustowej zamontowano bolec stalowy na poziomie normalnego piętrzenia. Podstawową zasadą utrzymywania czystości wód w stawie po jego modernizacji będzie niedopuszczenie do ich zasilania biogenami, co spowodować będzie do zapobiegania przedostawania się do wody w stawie materii organicznej z zewnątrz. W połączeniu z usuwaniem materii wytworzonej w wodzie zabiegi te dadzą najlepszy efekt, który będzie jednak wymagał podjęcia systematycznych, okresowych prac. Roboty konserwacyjne polegać będą na regularnym usuwaniu zanieczyszczeń gromadzących się na kracie przy wlocie do zbiornika, usuwaniu martwych części roślin z toni stawu oraz jego skarp, pielęgnacji brzegów przez systematyczne ich koszenie i wygrabianie ściętej trawy oraz ułamanych przez wiatr gałęzi.

Przyjmuje się, że przy utrzymywaniu poziomu piętrzenia w zbiorniku na stałym poziomie, nastąpi rozrost poszczególnych gatunków roślin w najbardziej odpowiadających im stanowiskach i po pewnym czasie nastąpi stan równowagi biologicznej w stawie. W przypadku samoistnego pojawienia się roślin agresywnych,



takich jak trzcina pospolita, moczarka kanadyjska oraz rogatek sztywny, rośliny te należy niezwłocznie usuwać, gdyż w przeciwnym wypadku wyprą ze stawu inne gatunki.

W przypadku pojawienia się w stawie glonów należy je niezwłocznie wyłowić grabiami lub siatką - w razie potrzeby czynność powtarzać aż do całkowitego ich usunięcia. Zaleca się równocześnie zatopić w stawie worki z kwaśnym torfem, co zredukuje w wodzie zawartość wapnia. Należy pamiętać, że glony masowo pojawiają się wtedy, gdy w wodzie znajduje się zbyt dużo składników odżywczych. W razie trudności z usuwaniem, można doprowadzić do obumarcia glonów, stosując specjalne środki (np. Anti-alg), nieszkodliwe dla innych roślin i zwierząt. Jednak masa obumarłych glonów szybko się mineralizuje i staje się pokarmem dla nowych glonów - dlatego zaleca się mechaniczne ich usuwanie.

W celu utrzymania w należytej jakości nawierzchni trawiastej na skarpach stawu należy co najmniej trzykrotnie wykaszać ją w lecie, a ewentualne ubytki uzupełniać obsiewem, mieszanką traw - nie zaleca się nawożenia, ponieważ nawóz może dostać się do wody.

Przeglądy okresowe należy przeprowadzać dwa razy w roku. W ramach przeglądu należy:

- lokalizować miejsca uszkodzeń umocnień skarp stawu,
- dokonywać szczegółowych oględzin budowli ze zwróceniem szczególnej uwagi na stan drewnianych elementów konstrukcji.

Wszystkie zaobserwowane uszkodzenia należy naprawiać w najkrótszym terminie. Zaleca się również zabezpieczenie przed kradzieżą elementów ruchomych budowli.

Jak opisano powyżej, w rozdziale "Zamulanie zbiornika", jego dno ulegać będzie stałemu podnoszeniu się ze względu na wytrącanie i osiadanie zanieczyszczeń transportowanych przez wodę zasilającą obiekt. Jakkolwiek czas zamulenia się stawu na wysokość zagrażającą zasiedlaniu się roślin określono na 40 lat, zaleca się okresowy pomiar grubości osadów oraz ich usuwanie, po przekroczeniu 10 cm. **Czyszczenie zbiornika należy wykonywać w okresie suszy.** Przed przystąpieniem do robót konieczne jest przeprowadzenie pomiarów zwierciadła wody gruntowej. W tym celu, po północnej stronie stawu (dzika plaża) i przy wjeździe do czaszy zamontowano piezometry. **UWAGA Prace można rozpocząć dopiero po obniżeniu się zwierciadła min. 50 cm poniżej poziomu dna zbiornika. Obserwacje powinny być prowadzone przez cały czas prowadzenia prac.** W przypadku zaobserwowania podniesienia się zwierciadła wody gruntowej na wysokość 10 cm poniżej poziomu dna, prace należy przerwać i przystąpić do napełnienia zbiornika wodą. Nie zachowanie tego warunku spowodować może uszczelnień bentomaty (wysadziny) na parcia gruntowej. Opisany sposób postępowania należy zachować również w przypadku konieczności wykonania naprawy uszczelnień czaszy zbiornika.

Z uwagi na możliwość zniszczenia uszczelnień (opisaną powyżej) się obniżania zwierciadła wody w zbiorniku poniżej poziomu wód gruntowych w otoczeniu obiektu.

Do kontroli zwierciadła wód gruntowych służyć będą zainstalowane piezometry. Przed wykonaniem pomiarów każdorazowo należy sprawdzić ich stan poprzez spompowanie wody.

Przedstawione wskazówki dotyczące konserwacji i eksploatacji należy traktować jako ramowe, a ich zakres każdorazowo dostosować do występujących potrzeb.



6 ZALECENIA KONCOWE DLA WYKONAWCY I ZARZADZAJACEGO OBIEKTEM

Realizacja obiektu obwarowana jest następującymi ograniczeniami:

1. Prace mogą być rozpoczęte i powinny być prowadzone w okresie kiedy w rzece Nivce nie występują przepływy oraz poziom wód umożliwi wykonanie prac bez dodatkowego odwodnienia budowlanego (dopuszcza się jedynie odwodnienie powierzchniowe). Każdorazowa zmiana tych warunków powodująca konieczność użycia dodatkowego odwodnienia budowlanego wymaga zgody Inwestora w konsultacji z autorem projektu.

2. Roboty budowlane na obiekcie mogą być prowadzone jedynie poza okresem lęgowym ptaków (warunek ustawowy).

Powyższe uwagi wynikają z warunków udzielonych przez organy ochrony środowiska. Uwaga. Budowa sceny i schodów skarpowych oraz wykonanie drewnianych poręczy kładek jest przedmiotem odrębnego projektu. Wykonawca przed podjęciem czynności związanych z opracowaniem oferty przetargowej na wykonanie zbiornika musi ustalić z Inwestorem szczegóły ich wykonania i wycenić te prace na podstawie w/w dokumentacji.

Zarządzający obiektem przystępując każdorazowo do obniżenia zw w zbiorniku, zobowiązany jest do przestrzegania zasad wskazanych w punkcie 5 dokumentacji projektowanej. Z uwagi na możliwość zniszczenia uszczelnienia oraz czaszy zbiornika zabrania się obniżenia zwierciadła wody w zbiorniku poniżej poziomu wód gruntowych w otoczeniu obiektu.

7 INFORMACJA BIOZ

Nazwa inwestycji: **Przebudowa zbiornika wodnego na rzece Nivce (Rów Rs-11) w Podkowie Leśnej**

Inwestor: **Urząd Miejski w Podkowie Leśnej
Ul.Akacyjna 39/41, 05-807 Podkowa Leśna**

Lokalizacja: **Podkowa Leśna, ul.Lilpopa,
pow.Grodzisk Mazowiecki, woj. mazowieckie
obręb ewidencyjny: 140502_1.0007 , 07
jednostka ewidencyjna: 140502_1, m.Podkowa Leśna**

Sporządzający: **mgr inż. Tomasz Paweł Gołaszewski
upr.bud.SUW-10/98**



7.1 ZAKRES I KOLEJNOŚĆ ROBÓT ORAZ MOŻLIWE ZAGROŻENIA PODCZAS CAŁEGO ZAMIERZENIA :

1. Urządzenie placu budowy – roboty ogrodzeniowe, ziemne, drogowe: zagrożenia wynikające z sąsiedztwem pracującego ciężkiego sprzętu budowlanego i możliwymi urazami wywołanymi przez ten sprzęt, wdychanie spalin, zagrożenia wynikające z używania elektronarzędzi jak porażenie prądem, urazy mechaniczne (okaleczenia).

2. Roboty rozbiórkowe: upadek z wysokości, upadek gruzu lub narzędzia na pracownika, odpryski betonu, porażenie prądem zasilającym elektronarzędzia, zranienie tarczą obrotową, wiertłem lub dłutem młota mechanicznego.

3. Roboty ziemne z uszczelnieniem czaszy stawu (etapowanie – p.p.4 Technologia robót) – roboty ziemne, izolacyjne, zabijanie ścianek szczelnych, układanie płyt betonowych: zagrożenia wynikające z sąsiedztwem pracującego ciężkiego sprzętu budowlanego i możliwymi urazami wywołanymi przez ten sprzęt, wdychanie spalin, zagrożenia wynikające z używania elektronarzędzi jak porażenie prądem, urazy mechaniczne (okaleczenia), upadek z wysokości (do wykopu), przysypanie.

4. Wykonanie kładki na wlocie i budowli upustowej na wylocie ze stawu oraz sceny i schodów skarpowych – roboty ziemne, betonowe, zbrojarskie, ciesielskie, izolacyjne, malarskie, zabijanie ścianki szczelnej, wyk.el. stalowych: zagrożenia wynikające z sąsiedztwem pracującego ciężkiego sprzętu budowlanego i możliwymi urazami wywołanymi przez ten sprzęt, wdychanie spalin, zagrożenia wynikające z używania elektronarzędzi jak porażenie prądem, urazy mechaniczne (okaleczenia), upadek z wysokości, przysypanie, kontakt z chemikaliami.

5. Roboty umocnieniowe wykończeniowe w czaszy stawu oraz umocnień koryta rzeki przy kładce i budowli upustowej – roboty ziemne, brukarskie, ciesielskie, układanie płyt, wykonanie palisady: zagrożenia wynikające z sąsiedztwem pracującego ciężkiego sprzętu budowlanego i możliwymi urazami wywołanymi przez ten sprzęt, wdychanie spalin, zagrożenia wynikające z używania elektronarzędzi jak porażenie prądem, urazy mechaniczne (okaleczenia), upadek z wysokości, przysypanie, upadek płyty na pracownika.

6. Wysadzenie roślinności wodnej: utonięcie

7. Roboty wykończeniowe - roboty rozbiórkowe elementów zagospodarowania terenu budowy: zagrożenia wynikające z sąsiedztwem pracującego ciężkiego sprzętu budowlanego i możliwymi urazami wywołanymi przez ten sprzęt, wdychanie spalin, zagrożenia wynikające z używania elektronarzędzi jak porażenie prądem, urazy mechaniczne (okaleczenia).

Należy zwrócić szczególną uwagę na zagrożenie porażenia prądem zasilającym elektronarzędzia z racji tego, że roboty odbywają się w pobliżu zbiorników wodnych oraz trudności z idealnym odwodnieniem poszczególnych odcinków robót.

Poza wymienionymi wyżej występuje również zagrożenie zalania odcinka robót wodą z rowu melioracyjnego w wyniku intensywnych opadów wywołujących przepływy przekraczające przepustowość tymczasowego rurociągu.



7.2 WYKAZ ISTNIEJĄCYCH OBIEKTÓW

Wszystkie prace opisane w projekcie wykonywane są na istniejącym obiekcie – zbiorniku wodnym. W pobliżu znajduje się także ujęcie wody oligoceńskiej. Należy zabezpieczyć teren budowy przed dostępem osób postronnych.

7.3 ELEMENTY ZAGOSPODAROWANIA TERENU, KTÓRE MOGĄ STWARZAĆ ZAGROŻENIE BEZPIECZEŃSTWA I ZDROWIA LUDZI :

Elementem zagospodarowania terenu mogącym stwarzać zagrożenie bezpieczeństwa dla pracowników wykonawcy robót są przyczółki budowli upustowej, scena i kładka, gdzie przez większość czasu wykonywania robót brak będzie projektowanej bariery ochronnej chroniącej przed upadkiem z wysokości.

Przy odpowiednim zabezpieczeniu i oznakowaniu wyjazdu z budowy nie przewiduje się występowania elementów zagospodarowania terenu stwarzających zagrożenie dla osób postronnych.

7.4 UWAGI:

7.4.1 SPOSÓB PROWADZENIA INSTRUKTAŻU PRACOWNIKÓW PRZED PRZYSTĄPIENIEM DO REALIZACJI ROBÓT SZCZEGÓLNIE NIEBEZPIECZNYCH:

Przed przystąpieniem do robót odwodnieniowych, montażowych rusztowań i remontowych należy przeprowadzić wstępne szkolenie dla pracowników w zakresie objętym planem „bioz” zgodnie z RMI z dnia 06.02.2003 r z późniejszymi zmianami.

W czasie trwania robót codziennie przeprowadzać dla osób zatrudnionych na budowie instruktaż stanowiskowy, w czasie którego należy omówić sposób prowadzenia robót, występujące i mogące wystąpić zagrożenia oraz sposoby zabezpieczeń.

Należy wywiesić stanowiskowe instrukcje bezpieczeństwa i higieny pracy, instrukcje prac związanych ze stosowaniem niebezpiecznych substancji chemicznych, zawarte w kartach charakterystyki substancji i preparatów.

7.4.2 ŚRODKI TECHNICZNE I ORGANIZACYJNE ZAPOBIEGAJĄCE NIEBEZPIECZEŃSTWOM WYNIKAJĄCYM Z WYKONYWANIA ROBÓT BUDOWLANYCH W STREFACH SZCZEGÓLNEGO ZAGROŻENIA ZDROWIA.

- Roboty budowlane winny być prowadzone pod nadzorem wykwalifikowanej kadry technicznej, posiadającej odpowiednie uprawnienia.

- Należy zapewnić stały dostęp pracowników do telefonu alarmowego, wykazu numerów telefonów i adresów najbliższego punktu opieki lekarskiej, straży pożarnej, policji, a także apteczki oraz środków i urządzeń przeciwpożarowych.

- Należy wykonać i oznakować drogi umożliwiające ewakuację, komunikację i dojazd dla wozu straży pożarnej lub karetki pogotowia. Tych dróg i wyjazdów nie wolno ani zastawiać, ani wykorzystywać na cele składowania. Muszą być w każdej chwili dostępne.



- Na budowie powinny znajdować się podręczne środki gaśnicze (gaśnice proszkowe, węże gaśnicze, hydranty, koce gaśnicze).
- Przed dopuszczeniem pracowników do robót zakład zobowiązany jest zaopatrzyć ich w odzież roboczą i ochronną, zgodnie z obowiązującymi przepisami (hełmy, rękawice ochronne), z uwzględnieniem niebezpieczeństw wystąpienia: urazów mechanicznych, porażenia prądem, oparzenia, zatrucia, promieniowania, wibracji, upadku z wysokości lub innych szkodliwych czynników i zagrożeń związanych z wykonywaną pracą. Należy stosować przewidziane przy robotach urządzenia zabezpieczające i ochronne (np. osłony). Urządzenia powinny być sprawne i posiadać aktualne atesty,
- Należy oznakować i wydzielić strefy niebezpieczne na terenie prowadzonych robót.
- Należy oznakować i wydzielić strefy prowadzenia robót poza które wstęp pracowników jest zakazany.
- Rusztowania należy uziemić przewodami o minimalnym przekroju Al. 25mm² lub CU 16mm², przy czym z każdego stanowiska pracy powinno być widoczne co najmniej jedno uziemienie
- Należy wykonać bariery zabezpieczające przed upadkiem z wysokości wzdłuż szczytów ścian bocznych budowli upustowej, sceny i kładki.

- Zaleca się stosowanie narzędzi o napędzie pneumatycznym lub akumulatorowym w miejsce elektronarzędzi zasilanych napięciem 230V w celu uniknięcia niebezpieczeństwa porażenia prądem pochodzącym z uszkodzonej izolacji przewodu lub połączeń przewodów przedłużających. W razie konieczności stosowania elektronarzędzi o napięciu zasilania 230V konieczne jest podwieszenie przewodów na wysokości min. 1,9m nad ziemią jak również zabezpieczenie przed zamknięciem.
- Zaleca się użycie do odwodnienia motopompy napędzanej silnikiem wysokoprężnym z uwagi na mniejsze zagrożenie pożarem lub wybuchem oparów paliwa niż w przypadku silnika iskrowego
- Należy dokonywać systematycznych kontroli stanu bezpieczeństwa i higieny pracy, stanu technicznego maszyn i urządzeń;
- Należy wprowadzić zakaz wstępu pracowników nie zatrudnionych i osób postronnych do miejsc zagrożonych.
- Należy prowadzić stałą obserwację stanu rowu melioracyjnego oraz prognoz pogody i wzmocnić czujność w okresie spodziewanych intensywnych opadów. Przy widocznym podnoszeniu się wody przy tymczasowej zaporze spowodowanym przekroczeniem przez przepływ wody przepustowości tymczasowego rurociągu należy przerwać prace w odwodnionym odcinku (czasza zbiornika) oraz ewakuować ludzi i sprzęt.

7.5 UWAGI KOŃCOWE

Kierownik budowy zobowiązany jest do opracowania planu „bioz”, zgodnie z art. 21a Prawa Budowlanego, a także do wykonania projektu organizacji placu budowy i harmonogramu realizacji prac budowlano-montażowych.



Pracownicy biorący udział w pracach na budowie powinni być poinstruowani o mogących wystąpić zagrożeniach i zasadach postępowania w przypadku ich wystąpienia. Nad pracami szczególnie niebezpiecznymi powinien być sprawowany bezpośredni nadzór osoby odpowiedzialnej.

Pracownicy powinni być wyposażeni w środki ochrony indywidualnej chroniącej ich przed skutkami zagrożeń.

Prace budowlane na terenie obiektu powinny być prowadzone i nadzorowane zgodnie z Rozporządzeniem Ministra Infrastruktury Dz.U.03.47.401 z dnia 6 lutego 2003 r. „w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy podczas wykonywania robót budowlanych”, .
UWAGA: podany akt prawny nie wyczerpuje listy przepisów, które należy zastosować podczas wykonywania robót objętych niniejszym opracowaniem.



8 OŚWIADCZENIE AUTORÓW OPRACOWANIA

Ełk 16.08.2016

My niżej podpisani oświadczamy, że projekt budowlany przebudowy zbiornika wodnego na rzece Nivce (Rów Rs-11) w Podkowie Leśnej został wykonany zgodnie z zasadami wiedzy technicznej oraz obowiązującymi przepisami i że jest kompletny z punktu widzenia celu, któremu ma służyć.

projektant

sprawdzający



9 DOKUMENTY ZAWODOWE AUTORÓW OPRACOWANIA

URZĄD WOJEWÓDZKI
W GDAŃSKU

Wydz. Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska
ul. Okopowa 21/27
80-958 GDAŃSK

Gdańsk, dnia 12 lutego 1976 r.

Nr GT-III-630/210 /7 6

DECYZJA

Na podstawie § 13 ust. 1 i § 13 ust. 1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Terenowej i Ochrony Środowiska z dnia 20-go lutego 1975 r. w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz. U. Nr 8, poz. 46) stwierdza się, że

Obywatel Stanisław J O Ń C A
magister inżynier melioracji wodnych
urodzony dnia 4 marca 1941 roku w Suchoweli
posiada przygotowanie zawodowe, upoważniające do wykonywania samodzielnej funkcji
projektanta w specjalności wodno - melioracyjnej

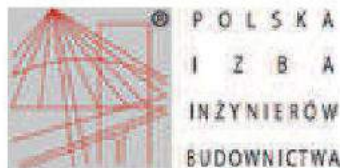
Obywatel Stanisław Jońca jest upoważniony do:

1. sporządzania projektów budowli melioracji wodnych i ujęć wód, /§ 13 ust. 1 pkt 5/,
2. w budownictwie osób fizycznych - do kierowania, nadzorowania i kontrolowania budowy, kierowania i kontrolowania wytwarzania konstrukcyjnych elementów budowlanych oraz oceniania i badania stanu technicznego budowli melioracji wodnych i ujęć wód. /§ 4 ust. 2 i § 7/.

U t r z y m u j e :

1. Ob. Stanisław Jońca
ul. Kętrzyńskiego 4/4
Szczytuo
2. a/a

Z up. WOJEWODY
[Podpis]
mgr inż. Kłyszko Smoczyński
Dyrektor Wydziału



Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-4J6-B9G-HKH *

Pan Stanisław Jońca o numerze ewidencyjnym WAM/IS/0960/02
adres zamieszkania ul.Osuchowskiego 26a/6, 12-100 Szczytno
jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada
wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.
Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2015-11-19 roku przez:

Mariusz Dobrzeńcki, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



WOJEWÓDZKI
Suwałkach

Suwałki, 1998 - 06 - 17

Nr SUW - 10 / 98

DECYZJA

Na podstawie art. 13 ust.1 pkt.1 i art. 14 ust. 1 pkt.2 ustawy z dnia 7 lipca 1994 r Prawo budowlane (Dz. U. Nr 89, poz. 414 z 1994 r z późn.zm.) oraz § 9 ust.1 rozporządzenia Ministra Gospodarki Przestrzennej i Budownictwa z dnia 30 grudnia 1994 r w sprawie samodzielnych funkcji technicznych w budownictwie (Dz.U. Nr 8, poz. 38 z 1995 r), w związku z art. 104 § 1 i 2 KPA

n a d a j ę

Panu Tomaszowi Pawłowi GOŁASZEWSKIEMU

magistrowi inżynierowi budownictwa
ur. dnia 12 maja 1969 roku w Elku

UPRAWNIENIA BUDOWLANE

do projektowania w specjalności konstrukcyjno - budowlanej
bez ograniczeń

które stanowią podstawę do :

2. Projektowania, sprawdzania projektów budowlanych w specjalności objętej tymi uprawnieniami i sprawowania nadzoru autorskiego.

Uzasadnienie

W związku z potwierdzeniem przez Komisję egzaminacyjną powołaną przez Wojewodę Suwalskiego Zarządzeniem Nr 52/95 z dnia 12 maja 1995 roku posiadania przez Pana Tomasza Pawła GOŁASZEWSKIEGO wymaganego prawem wykształcenia oraz praktyki zawodowej koniecznej do uzyskania uprawnień budowlanych w w/w specjalności i po uzyskaniu w dniu 16 czerwca 1998 r. pozytywnego wyniku egzaminu na uprawnienia budowlane, orzeczono jak w sentencji.

Od niniejszej decyzji przysługuje odwołanie do Głównego Inspektora Nadzoru Budowlanego w terminie 14 dni od daty otrzymania decyzji za pośrednictwem Wojewody Suwalskiego.

Otrzymują :

1. Pan Tomasz Paweł GOŁASZEWSKI
19-300 Elk, ul. Piwnika "Ponurego" 6/75

Główny Inspektor Nadzoru Budowlanego
a/a

Z up. WOJEWODY

mgr Tomasz Oniśko
DZIAŁ ODRĘCZNY
Gospodarki i Zagospodarowania Przestrzennego





Zaświadczenie

o numerze weryfikacyjnym:

WAM-ZM9-3SZ-6MC *

Pan Tomasz Gołaszewski o numerze ewidencyjnym WAM/BO/0697/01

adres zamieszkania ul.Piwnika Ponurego 6/75, 19-300 Ełk

jest członkiem Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa i posiada wymagane ubezpieczenie od odpowiedzialności cywilnej.

Niniejsze zaświadczenie jest ważne do dnia 2016-12-31.

Zaświadczenie zostało wygenerowane elektronicznie i opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu w dniu 2016-01-12 roku przez:

Mariusz Dobrzeński, Przewodniczący Rady Warmińsko-Mazurskiej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.

(Zgodnie art. 5 ust 2 ustawy z dnia 18 września 2001 r. o podpisie elektronicznym (Dz. U. 2001 Nr 130 poz. 1450) dane w postaci elektronicznej opatrzone bezpiecznym podpisem elektronicznym weryfikowanym przy pomocy ważnego kwalifikowanego certyfikatu są równoważne pod względem skutków prawnych dokumentom opatrzonym podpisami własnoręcznymi.)

* Weryfikację poprawności danych w niniejszym zaświadczeniu można sprawdzić za pomocą numeru weryfikacyjnego zaświadczenia na stronie Polskiej Izby Inżynierów Budownictwa www.piib.org.pl lub kontaktując się z biurem właściwej Okręgowej Izby Inżynierów Budownictwa.



10 DOKUMENTACJA RYSUNKOWA

SPIS RYSUNKÓW:

1. RYS. Z-1 – PLAN ZAGOSPODAROWANIA TERENU – SKALA 1:500 – A3
2. RYS. H-1 – PROFIL PODŁUŻNY RZEKI NIWKI NA ODC. KM 6+044-6+528 – SKALA 1:100/1:1000 – 420x640
3. RYS. H-2 – PRZEKRÓJ POPRZECZNY ZBIORNIKA P-1Z – SKALA 1:100 – 297x1000
4. RYS. H-3 – PRZEKRÓJ POPRZECZNY ZBIORNIKA P-2Z – SKALA 1:100 – 297x1030
5. RYS. H-4 – PRZEKRÓJ POPRZECZNY ZBIORNIKA P-3Z – SKALA 1:100 – 297x580
6. RYS. H-5 – PRZEKRÓJ POPRZECZNY ZBIORNIKA P-4Z – SKALA 1:100 – 297x600
7. RYS. H-6 – KŁADKA DLA PIESZYCH NA WLOCIE RZ. NIWKI DO ZBIORNIKA WODNEGO. PRZEKRÓJ A-A Z WIDOKIEM NA WEWNĘTRZNĄ ŚCIANĘ DOKU – SKALA 1:20 – 420x600
8. RYS. H-7 - KŁADKA DLA PIESZYCH NA WLOCIE RZ. NIWKI DO ZBIORNIKA WODNEGO. PRZEKRÓJ B-B PRZEZ DOK Z WIDOKIEM NA PORĘCZ – SKALA 1:20 – A3
9. RYS. H-8 - KŁADKA DLA PIESZYCH NA WLOCIE RZ. NIWKI DO ZBIORNIKA WODNEGO. PRZEKRÓJ C-C PRZEZ SKRZYDŁA – SKALA 1:20 – A3
10. RYS. H-9 - KŁADKA DLA PIESZYCH NA WLOCIE RZ. NIWKI DO ZBIORNIKA WODNEGO. UMOCNIE NIE SKARPY ZBIORNIKA PRZY BUDOWLI – WIDOK Z GÓRY – SKALA 1:20 – 420x580
11. RYS. H-10 - KŁADKA DLA PIESZYCH NA WLOCIE RZ. NIWKI DO ZBIORNIKA WODNEGO WIDOK Z GÓRY – SKALA 1:20 – 610x800
12. RYS. H-11 - KŁADKA DLA PIESZYCH NA WLOCIE RZ. NIWKI DO ZBIORNIKA WODNEGO. UMOCNIE NIE DNA I SKARP RZ. NIWKI PRZY KŁADCE – WIDOK Z GÓRY – SKALA 1:20 – 420x600
13. RYS. H-12 - KŁADKA DLA PIESZYCH NA WLOCIE RZ. NIWKI DO ZBIORNIKA WODNEGO – ZBROJENIE PRZEKRÓJ A-A, PRZEKRÓJ B-B – SKALA 1:20 – 297x850
14. RYS. H-13 - KŁADKA DLA PIESZYCH NA WLOCIE RZ. NIWKI DO ZBIORNIKA WODNEGO – ZBROJENIE PRZEKRÓJ C-C I C1-C1 PRZEZ SKRZYDŁO OD STRONY WODY GÓRNEJ (WLOTU) – SKALA 1:20- 297x520
15. RYS. H-14 – KŁADKA DLA PIESZYCH NA WLOCIE RZ. NIWKI DO ZBIORNIKA WODNEGO – ZBROJENIE PRZEKRÓJ C-C I C2-C2 PRZEZ SKRZYDŁO OD STRONY WODY DOLNEJ (WYLOTU) – SKALA 1:20- A3
16. RYS. H-15 - KŁADKA DLA PIESZYCH NA WLOCIE RZ. NIWKI DO ZBIORNIKA WODNEGO – ZBROJENIE – SKALA 1:20 – 297x780
17. RYS. H-16 – BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI PRZEKRÓJ A-A Z WIDOKIEM NA WEWNĘTRZNĄ ŚCIANĘ DOKU – SKALA 1:20 – 420x620
18. RYS. H-17 - BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI PRZEKRÓJ B-B PRZEZ DOK Z WIDOKIEM NA PORĘCZ – SKALA 1:20 – A3
19. RYS. H-18 - BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI PRZEKRÓJ C-C PRZEZ SKRZYDŁA – SKALA 1:20 – A3
20. RYS. H-19 - BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI – UMOCNIE NIE SKARPY ZBIORNIKA PRZY BUDOWLI - WIDOK Z GÓRY – SKALA 1:20 – 420x580
21. RYS. H-20 - BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI - WIDOK Z GÓRY – SKALA 1:20 – 610x800
22. RYS. H-21 - BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI UMOCNIE NIE DNA I SKARP RZ. NIWKI PRZY WYLOCIE Z BUDOWLI UPUSTOWEJ – WIDOK Z GÓRY – SKALA 1:20 – 610x630
23. RYS. H-22 - BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI SZCZEGÓŁ- POŁĄCZENIE ŚRODKOWEJ PROWADNICY ZAMKNIĘĆ Z BELKĄ PROGOWĄ I WSPORNIKIEM – SKALA 1:5 – A3



24. RYS. H-23 - BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI – ZBROJENIE PRZEKRÓJ A-A, PRZEKRÓJ B-B – SKALA 1:2- 297x850
25. RYS. H-24 – BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI – ZBROJENIE PRZEKRÓJ C1-C1 I C-C PRZEZ SKRZYDŁO OD STRONY WYLOTU DO RZ. NIWKI – SKALA 1:20 – A3
26. RYS. H-25 - BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI – ZBROJENIE PRZEKRÓJ C2-C2 I C-C PRZEZ SKRZYDŁO OD STRONY WLOTU ZE STAWU – SKALA 1:20- A3
27. RYS. H-26 - BUDOWLA UPUSTOWA NA WYLOCIE ZE ZBIORNIKA WODNEGO DO RZ. NIWKI – ZBROJENIE – SKALA 1:20 – 297x780

