

Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe IRMES

Ireneusz Cymes
10-745 Olsztyn, ul. Gruszowe Sady 10

ZAGOSPODAROWANIA PARKU RADZIWIŁŁOWSKIEGO I WYSPY ZAMKOWEJ W SZYDŁOWCU W RAMACH REALIZACJI PROJEKTU POD NAZWĄ „ODNOWA ZABYTKOWYCH OBIEKTÓW I PRZESTRZENI PUBLICZNEJ W SZYDŁOWCU, POPRAWA FUNKCJONALNOŚCI I DODTOSOWANIE INFRASTRUKTURY KULTURALNEJ I TURYSTYCZNEJ DLA MIESZKAŃCÓW MAZOWSZA”

KONCEPCJA

OCZYSZCZENIA FOSY ZAMKOWEJ W SZYDŁOWCU

**INWESTOR: GMINA SZYDŁOWIEC,
URZĄD MIASTA W SZYDŁOWCU**

**UL. RYNEK WIELKI 1
26-600 SZYDŁOWIEC**

Opracował:

inż. Leszek Cymes, zam. Rzekuń
ul. Ogrodowa 3

dr inż. Ireneusz Cymes, zam. Rzekuń
ul. Ogrodowa 3

Olsztyn, czerwiec 2010r.

SPIS TREŚCI

CZĘŚĆ OPISOWA

1. Wstęp	3
1.1. Podstawa opracowania	3
1.2. Cel i zakres opracowania	3
1.3. Materiały wyjściowe	3
2. Stan aktualny fosy	3
3. Opis rozwiązań projektowych	4
3.1. Ograniczenie dopływu zanieczyszczeń do fosy	5
3.2. Usunięcie z fosy osadów dennych i nanosów mineralnych	5
3.3. Aeracja wody w fosie	7

CZĘŚĆ GRAFICZNA

1. Mapa sytuacyjno-wysokościowa z wynikami pomiarów batymetrycznych i miąższości osadów organicznych
2. Wyciąg z folderu producenta pomp pływających

1. WSTĘP

1.1. PODSTAWA OPRACOWANIA

Opracowanie wykonano w firmie Przedsiębiorstwo Projektowo-Usługowe IRMES Ireneusz Cymes w Olsztynie, ul. Gruszowe Sady 10 na podstawie umowy nr 73/10 z dnia 27.04.2101r.

1.2. CEL I ZAKRES OPRACOWANIA

Projekt w ramach realizacji projektu pod nazwą „Odnowa zabytkowych obiektów i przestrzeni publicznej w Szydłowcu, poprawa funkcjonalności i dostosowanie infrastruktury kulturalnej i turystycznej dla mieszkańców Mazowsza” wykonano na zlecenie Urzędu Miasta w Szydłowcu, ul. Rynek Wielki 1, 26-600 Szydłowiec. Opracowanie związane jest z poprawą stanu fosi zamku w Szydłowcu.

1.3. MATERIAŁY WYJŚCIOWE

Przy opracowaniu projektu wykorzystano następujące materiały:

- Mapę sytuacyjno-wysokościową do celów projektowych w skali 1:500,
- Wyniki wizji lokalnej w terenie uzupełniających pomiarów niwelacyjnych, pomiarów batymetrycznych fosi oraz miąższości osadów organicznych zalegających na jej dnie.

2. STAN AKTUALNY FOSY

Fosa zamkowa w mieście Szydłowiec zasilana jest z rzeki Korzeniówka, znajdującej się w dorzeczu Wisły (Korzeniówka uchodzi do Szabasówki, a ta z kolei do Radomki). Rzeka przepływając przez tereny zurbanizowane jest odbiornikiem ścieków deszczowych. Powoduje to, że w okresie opadów dostaje się do niej znaczna ilość zanieczyszczeń splukanych z terenów utwardzonych w tym piasku i zawiesiny mineralnej.

Woda z rzeki kierowana jest do rowu doprowadzającego ją do fosi za pomocą zastawki dwudzielnej w rzece o zamknięciu szandorowym oraz zastawki szandorowej na początku kanału. Woda przepływa przez rów o długości 91 m i wpada do fosi. Wnoszone do fosi w okresie opadu intensywnych deszczy substancje mineralne spowodowały w strefie wlotowej w promieniu około 15 m znaczne jej wypłylenie. Głębokość fosi największa jest w częściach najszerszych i wynosi maksymalnie 1,8 m. Warstwa namulów organicznych w zbiorniku przeciętnie

nie przekracza 0,2-0,3 m. Największą ich miąższość stwierdzono lokalnie przy brzegu wyspy na przedłużeniu rowu doprowadzającego wodę. Odpływ wody z fosy i wysokość jej piętrzenia reguluje zastawka na początku rowu odpływowego odprowadzającego ją z powrotem do rzeki Korzeniówka. Inną drogą odprowadzenia wody z fosy do rzeki jest istniejący młyn, który daje teoretycznie możliwość całkowitego opróżnienia fosy. Jednak ze względu na słabe fundamenty budowli oraz zagrożenie dla pali dębowych utrzymujących wyspę w przypadku znacznego obniżenia poziomu wody w fosie, przewidziano go do likwidacji.

Rozmieszczenie przestrzenne w fosie dopływu i odpływu wody nie zapewnia cyrkulacji wody w części, w której znajduje się most łączący wyspę z lądem. Powoduje to zwiewanie liści i innych elementów unoszących się na wodzie kierunku mostu, co ujemnie wpływa na walory estetyczne powierzchni wody.

3. OPIS ROZWIĄZAŃ KONCEPCYJNYCH

Opracowanie koncepcji poprzedzone zostało rozpoznaniem terenowym i uzupełniającymi pomiarami niwelacyjnymi (metodą GPS przy użyciu zestawu Topcon oraz tradycyjną), pomiarami batymetrycznymi, miąższości warstwy organicznej oraz poborem wody dopływającej do fosy, zgromadzonej w niej i odpływającej.

Działalność cywilizacyjna człowieka w znacznym stopniu przyczynia do wyraźnej degradacji wód powierzchniowych w tym zbiorników wodnych. Degradacja jakości zbiorników wodnych jest wynikiem nieprzemyślanego, beztroskiego i destrukcyjnego działania człowieka. Działania takie należy uznać za powolną inwazję, działanie negatywne. Zanieczyszczenia dostają się do wód głównie poprzez źródła punktowe i obszarowe. Udział zanieczyszczeń dostających się do wód, zmienia się w bardzo dużym stopniu w zależności od rodzaju zlewni.

Dokładna analiza czynników wpływających na jakość wody w fosie zamku w Szydłowcu, nasuwa rozwiązania inżynierskie, do których należą:

- a. odcięcie lub maksymalne ograniczenie dopływu zanieczyszczeń,
- b. dążenie do polepszenia jakości wody oraz ograniczenie uwalniania (resuspensji) składników z osadów zalegających na dnie zbiornika,
- c. unieruchomienie zasilania wewnętrznego (alimentacji) poprzez napowietrzanie toni.

3.1. OGRANICZENIE DOPŁYWU ZANIECZYSZCZEŃ DO FOSY

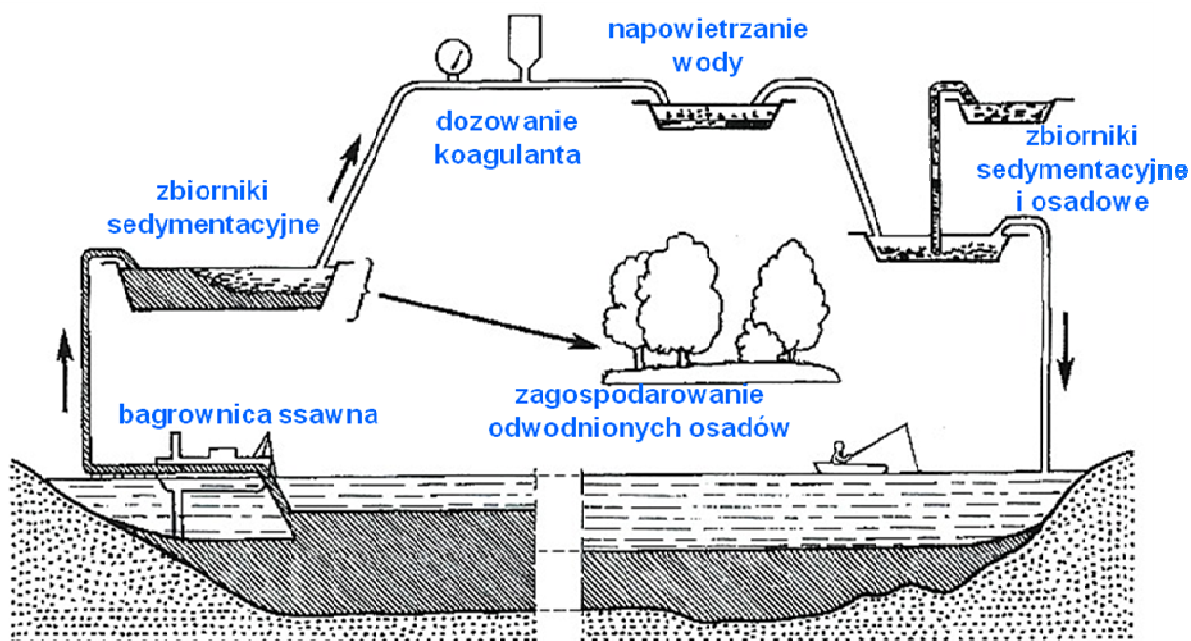
Ustalono, że aby zmniejszyć ilość dopływających substancji mineralnych z wodą podczas opadu deszczów wybudowany zostanie próg ze ścianką szczelną w celu spowolnienia przepływu wody w rowie zasilającym fosę i ograniczenia dopływu do niej rumowiska unoszonego i wleczonego, co spowodowało wypływanie części wlotowej fosy. Próg zlokalizowano w taki sposób, aby jego korpusem przykryć rurociąg kanalizacji deszczowej, który w wyniku erozji znalazł się ponad dnem rowu i w sposób niekontrolowany piętrzył wodę, co z kolei doprowadziło do powstania wyboju (erozji dna i brzegów rowu poniżej rurociągu). Projekt progu znajduje się w części opracowania pt. „Projekt doprowadzenia i odbioru wody z fosy zamku w Szydłowcu”. Podstawowe cechy planowanego urządzenia:

- Urządzenie piętrzące o stałej koronie – $H=0,35$ m;
- Wykonana z drewna świeżego;
- Nadmiar wody spływa przelewem;
- Głównym elementem budowli jest przegroda ze ścianki szczelnej drewnianej;
- W celu umocnienia budowli zaprojektowano narzut kamienny w płótkach faszynowych plecionych, który zablokowany jest od góry i od dołu palisadą z pali, usytuowaną prostopadle do osi cieku;
- Przy ścianie szczelnej zaprojektowano pod narzutem kamiennym z podsypką z pospółki, zasypkę gruntem zwięzłym (gliną) z ubiciem. Zwiększy to szczelność całej budowli oraz wydłuży drogę filtracji;
- W projektowanej budowli zastosowano materiały naturalne, tj. kamień, faszyna, drewno.

Poniżej progu, ze względu na energię wody przelewającej się przez jego koronę, przewidziano dodatkowo umocnienie skarp rowu płótkiem faszynowym o wysokości 0,3 m na długości 3 m.

3.2. USUNIĘCIE Z FOSY OSADÓW DENNYCH I NANOSÓW MINERALNYCH

Namuly organiczne zalegające na dnie fosy oraz mineralne nanosy wniesione do fosy w strefie wlotowej rowu można usunąć poprzez odsysanie za pomocą zestawu pompowego. Metoda ta polega na wyprowadzeniu poza fosę całej objętości lub części osadów dennych przy nie zmienionym położeniu zwierciadła wody. Wymaga zastosowania pogłębiarek pływających, odsysających osady w postaci półpłynnej. Schemat ideowy procesu przedstawiono na poniższej ilustracji (rys. 1):



Rys. 1. Usuwanie osadów dennych – jezioro Trumen (Szwecja)

Praca pogłębiarek ssących polega na zasysaniu wody i kawałków gruntu do rurociągu ssawnego podłączonego do pompy gruntowej. W celu łatwiejszego odspojenia gruntu, głowicę ssącą pogłębiarki wyposaża się w spulchniacz (hydrauliczny lub mechaniczny). Zassana mieszanina wody i gruntu (w ilości ok. 25% objętości tego drugiego) jest odfiltrowywana, następnie przechodzi przez pompę gruntową i rurociągiem zostaje odprowadzona na miejsce składowania.

- *refulujące*, które urobek (refulat) na miejsce składowania odprowadzają pływającym rurociągiem,
- *nasiębierne*, które urobek umieszczają we własnych zbiornikach (hoppersach),
- *ssąco-nasiębierno-refulujące*.

Pogłębiarki śródlądowe przeznaczone do pracy na rzekach, kanałach akwenach itp. często nie posiadają własnego napędu. Na rys. 2 zamieszczono zdjęcie jednostki pogłębiającej zalew rzeszowski.

Wyniki pomiarów batymetrycznych i warstwy osadów zalegających na dnie fosy przedstawiono na planie sytuacyjno-wysokościowym w skali 1:1000. Na tej podstawie zbiornik podzielono na pięć stref o zróżnicowanych warstwach przewidzianych do usunięcia z dna. Określenie objętości robót przedstawiono w tabeli 1.

Tabela 1

Określenie objętości namulów i наносów przewidzianych do usunięcia z dna fosy

Nr strefy fosy	Średnia miąższość warstwy do usunięcia [m]	Powierzchnia strefy [m ²]	Objętość robót [m ³]
I	0,25	3350	837,5
II	0,15	4180	627,0
III	0,50	3460	1730,0
IV	0,35	2090	731,5
V	0,10	240	24,0
RAZEM		13320	3950,0



Fot. Krzysztof Koch / Agencja Gazeta 2010-07-04

Rys. 2. Odmulanie rzeszowskiego zalewu przez firmę Murpol

3.3. AERACJA WODY W FOSIE

Elementem wspomagającym cyrkulację wody w fosie będą pływające fontanny umieszczone po obu stronach mostu. Prócz walorów estetycznych fontanna jest doskonałym aeratorem (napowietrzaczem), który zaopatruje zbiornik wodny w ogromną ilość tlenu, co spowodowane jest opadaniem uniesionej wcześniej wody. W efekcie w zanieczyszczonym zbiorniku wodnym już w pierwszych tygodniach działania fontanny można zauważyć zanik unoszącego się brzydkiego zapachu ze zbiornika.

Zamulenie biologicznie czynnej powierzchni dna pogarsza warunki życiowe żyjących tam organizmów oraz powoduje zmniejszenie bazy żywieniowej ryb ograniczając liczebność i różnorodność bezkręgowych organizmów bytujących przy dnie. Rozkład osadów zwiększa zużycie tlenu, powoduje powstanie związków azotu, siarki, fosforu oraz zaleganie w zagłębieniach dna wody przesyconej siarkowodorem oraz jej zmaczenie i zanieczyszczenie w wyniku ruchów osadów dennych. Dodatkowo, zwiększony dopływ związków użyźniających wodę powoduje intensyfikację fotosyntezy i wzrost ilości fito- i zooplanktonu.

Bujnie rozwinięte glony produkują nadmierną ilość tlenu w ciągu dnia, za to w nocy pobierają go wywołując deficyt tlenowy. Sytuacja ta jest zagrożeniem dla życia ryb. Niebezpieczeństwem dla człowieka i zwierząt są zakwity wody spowodowane nadmiernym rozwojem glonów z grupy sinic, których obumieranie związane jest z wydzielaniem toksyn. Doskonałe natlenienie wody będzie zimą gwarancją zapobiegania śnięcia ryb przy pokryciu się zbiornika lodem. Fontanna może również pracować przez okres zimowy, ale tylko wtedy, gdy zbiornik wodny posiada odpowiednią głębokość.

Napowietrzanie fontanną powoduje:

- poprawę jakości wody w każdym zbiorniku,
- wzrost zawartość tlenu w wodzie polepszając warunki bytowania ryb i ich ogólną kondycję,
- ruch wody przyspieszający rozkład materiałów organicznych (np. liści),
- hamowanie rozwoju alg i pomaga zmniejszyć populację komarów.

Na rynku istnieje wielu producentów fontann pływających. W niniejszej koncepcji zaproponowano model **4400 EJF 000** amerykańskiej firmy **KASCO MARINE**. Wyciąg z folderu producenta dotyczący niniejszego modelu oraz tabelę dotyczącą doboru kabla zasilającego zamieszczono w części graficznej opracowania.

CECHY I ZALETY MODELU

- 7 obrazów wodnych w cenie kompletu pozwala na dowolne aranżowanie wyglądu zbiornika wodnego w zależności od potrzeb i własnego gustu;
- Wydajność/Niski pobór mocy: najwyższa wydajność przy niskim zużyciu energii w porównaniu do konkurencyjnych jednostek (13,2 A na 230V) zapewnia niskie koszty użytkowania;

- Odporna na zanieczyszczenia: zastosowanie unikatowego sposobu wypływu wody z dyszy sprawia, że jest to model najbardziej odporny na wpływ zanieczyszczeń zawartych w wodzie;
- Z powodzeniem funkcjonuje w płytkich zbiornikach o głębokości zaledwie 49 cm.

Mocny silnik: produkt dostępny jest z silnikiem 230V/50 Hz. Przyjazny środowisku model wyposażono w wewnętrzne mechaniczne uszczelnienie i uszczelkę zewnętrzną dla ochrony przed przeciekami oraz górne i dolne łożyska kulkowe o przedłużonej trwałości smarowane olejem dla doskonałego chłodzenia.

Odporna na korozję: dzięki wykorzystaniu specjalnej anody cynkowej oraz zastosowaniu wykonanych ze stali nierdzewnej zewnętrznych elementów pompy i osprzętu, fontanna może pracować w słonowodnym lub agresywnym środowisku.

Łatwa w utrzymaniu: czyszczenie obudowy silnika przeprowadza się raz do dwóch razy w roku. Cynkową anodę wymienia się, gdy jest widocznie zużyta (zużycie zależy od stopnia agresywności wody-zbiorniki słodkowodne średnio co dwa lata). Fontanna jest w pełni przetestowana: posiada wymagany na terenie Unii Europejskiej certyfikat CE.

Zasilanie: model 4400 EJP 000 dostarczany jest z kablem o długości 1 m i hermetycznym, podwodnym złączem kablowym umożliwiającym przedłużenie kabla zasilającego.

Kotwiczenie: do fontanny dołączono dwie 15 metrowe, plecione, nylonowe cumy

Gwarancja: produkt objęty jest 24 miesięczną gwarancją.

Aby uatrakcyjnić wrażenia wizualne w godzinach wieczornych model 4400 EJP można wyposażyć w zestaw oświetleniowy LE-375 zasilany niskim napięciem 12V. Jest on wyposażony w trzy wykonane z brązu oprawy zawierające żarówki halogenowe o mocy 75 W. Transformator zestawu oświetleniowego jest zintegrowany z systemem, więc nie jest wymagane dodatkowe okablowanie. Wystarczy podłączyć go do prądu i cieszyć się z fantastycznego widoku, gdy fontanna pracuje po zapadnięciu zmroku. Oświetlenie ożywia obraz wodny, a spadające krople wody w blasku halogenów sprawiają wrażenie deszczu migoczących klejnotów.