

Koncepcja sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego na rzece Mlecznej powyżej zbiornika Borki

Zrealizowana w ramach projektu

„Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni
miejsciej Radomia LIFE14/CCA/PL/000101”

Wykonawca

Uniwersytet Łódzki, Wydział Biologii i Ochrony Środowiska, Katedra Ekologii Stosowanej

Autorzy koncepcji:

Dr Tomasz Jurczak¹

Dr Iwona Wagner^{1,2,3}

Dr Małgorzata Łapińska^{1,3}

Mgr Sebastian Szklarek^{1,2}

Mgr inż. Stefan Obłąkowski³

Mgr inż. Michał Maniakowski³

Mgr inż. Karol Szymankiewicz³

Mgr inż. Magdalena Ziółkowska³

Prof. dr hab. Maciej Zalewski^{1,2}

¹ Katedra Ekologii Stosowanej UŁ, 90-237 Łódź, Banacha 12/16

² Europejskie Regionalne Centrum Ekohydrologii PAN, 90-364 Łódź, ul. Tylna 3

³ FPP Enviro Sp. z o.o., 00-679 Warszawa, ul. Wilcza 50/52

Spis treści

1.	Podstawa opracowania	3
2.	Cel i zakres opracowania	3
3.	Lokalizacja inwestycji	3
4.	Podstawy hydrologiczne	5
5.	Inwentaryzacja przyrodnicza	7
6.	Plan zagospodarowania i użytkowania terenu	8
7.	Opis rozwiązań projektowych	11
7.1.	Budowla doprowadzająca nadmiar wód do systemu	12
7.2.	Strefa sedymentacyjna	14
7.3.	Strefa biofiltracyjna	15
7.4.	Odptyw z systemu	16
8.	Prognoza oddziaływania inwestycji na środowisko przyrodnicze	16
9.	Analiza potencjalnych problemów i zagrożeń w realizacji koncepcji oraz propozycje sposobów zapobiegania i przeciwdziałania	17
10.	Możliwości rozbudowy koncepcji	18
11.	Materiały wyjściowe wykorzystane w opracowaniu	18
12.	Załączniki	19

1. Podstawa opracowania

Niniejsza koncepcja pn. „Koncepcja sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego na rzece Mlecznej powyżej zbiornika Borki” jest elementem działań przygotowujących do wdrożenia części inwestycji w ramach realizowanego projektu pn.: „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia LIFE14/CCA/PL/000101”, którego koordynatorem jest Gmina Miasta Radomia, a partnerami projektu są: Wodociągi Miejskie w Radomiu Sp. z o.o., Uniwersytet Łódzki i FPP Enviro Sp. z o.o.

2. Cel i zakres opracowania

Rzeka Mleczna jest głównym ciekim przepływającym przez miasto Radom. Wzdłuż doliny rzeki utworzone zostały liczne tereny rekreacyjne (zbiornik Borki, park Borki, park „Stary Ogród”) oraz występują cenne przyrodniczo obszary (Obszar Chronionego Krajobrazu „Dolina Kosówki”).

Znajdujący się na rzece Mlecznej zbiornik Borki jest jedynym zbiornikiem rekreacyjnym z miejscem kąpieliskowym znajdującym się na terenie miasta Radomia, spełniający także funkcję retencyjno-zalewową. Ochrona zbiornika przed dopływem zanieczyszczeń mogącymi powodować pojawianie się w okresie letnim toksycznych zakwitów sinicowych ma zatem ważny wymiar nie tylko środowiskowy, ale i społeczno-ekonomiczny.

Budowa sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego jest jednym z proponowanych w ramach projektu działań, które wraz z zadaniem pn.: „Koncepcja adaptacji zbiornika Borki i stawów kolmatacyjnych” znacząco ograniczy dopływ zanieczyszczeń i występowanie zakwitów sinicowych w zbiorniku oraz zredukuje wielkość fali opadowej dopływającej do zbiornika po intensywnych opadach deszczu.

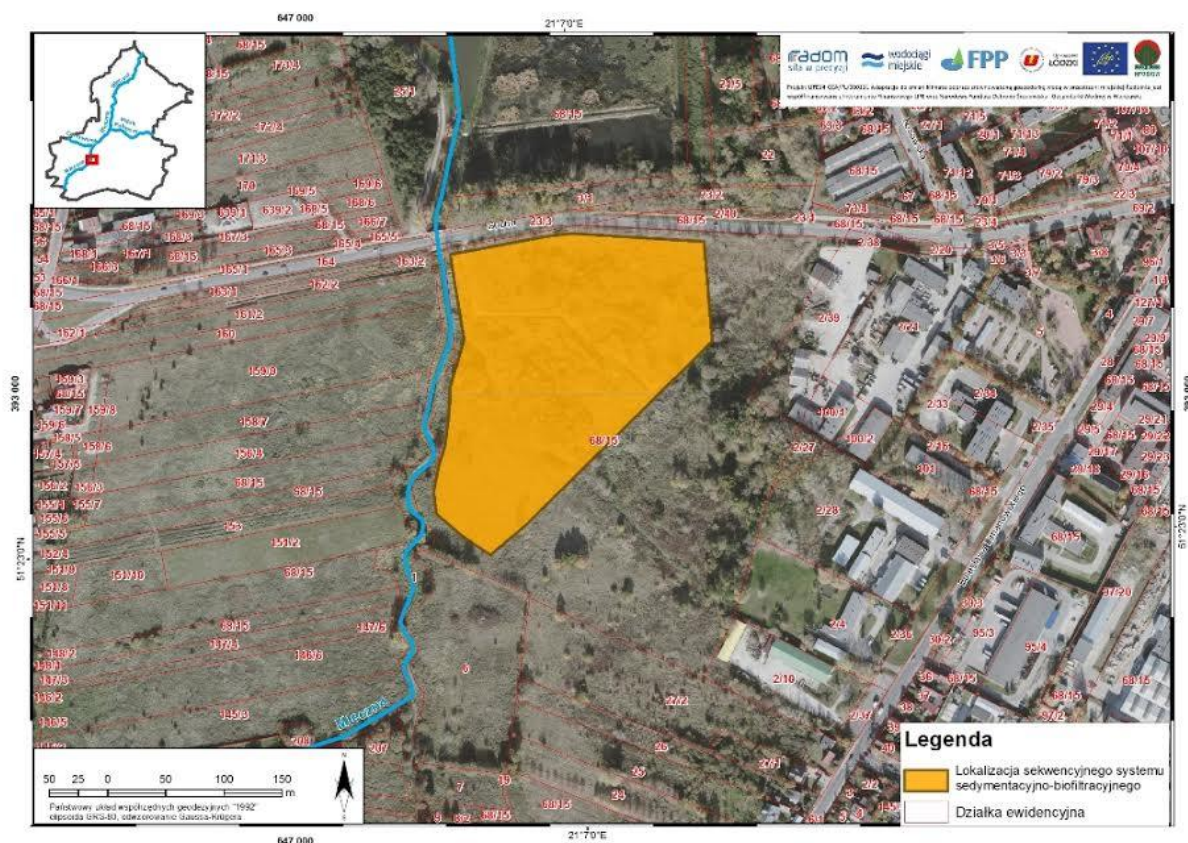
3. Lokalizacja inwestycji

Optymalnym miejscem do utworzenia sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego jest teren położony na prawym brzegu rzeki Mlecznej bezpośrednio powyżej ulicy Suchej, obejmujący głównie działkę nr 2/42 (Rycina 1). Budowa systemu na terenie tej działki zapewni z jednej strony retencje wód burzowych transportowanych rzeką Mleczną, z drugiej zaś stworzony system biofiltracyjny zapewni efektywną redukcję zanieczyszczeń, głównie zawiesiny oraz substancji biogenicznych (związków azotu i fosforu). Jedynie 8%

udziałów powierzchni działki jest własnością prywatną należącą do kilku właścicieli natomiast pozostała część tej nieruchomości to udział Skarbu Państwa. W związku z tym proponuje się wykup od osób prywatnych ich 8% udziałów w tej nieruchomości przez Gminę Miasta Radomia i w dalszej kolejności uzyskania zgody Skarbu Państwa i Gminy Miasta Radomia na przeprowadzenie działań inwestycyjnych na wskazanej lokalizacji. Możliwe jest również zniesienie współwłasności pomiędzy Skarbem Państwa, a osobami prywatnymi poprzez wyodrębnienie osobnych nieruchomości.

Zasadność budowy systemu na działce 2/42 potwierdzają dane z przeprowadzonej inwentaryzacji przyrodniczej, na podstawie których stwierdzono, że tereny zlokalizowane powyżej Zalewu Borki są pod względem przyrodniczym, stosunkowo bogate, a przyszły polder zalewowy, poprawi warunki do ich utrzymania oraz pozytywnie wpłynie na zwiększenie bioróżnorodności, co również wynika z określonej dla tego terenu funkcji obszaru zalewowego, wskazanej w opracowaniach z zakresu planowania i zagospodarowania przestrzennego.

Dla efektywnego kierowania przepływu na wskazaną lokalizację działki 2/42 należy utworzyć na działce nr 1 (działka koryta rzeki) budowlę kierującą nadmiar wód opadowych do systemu SSSB.

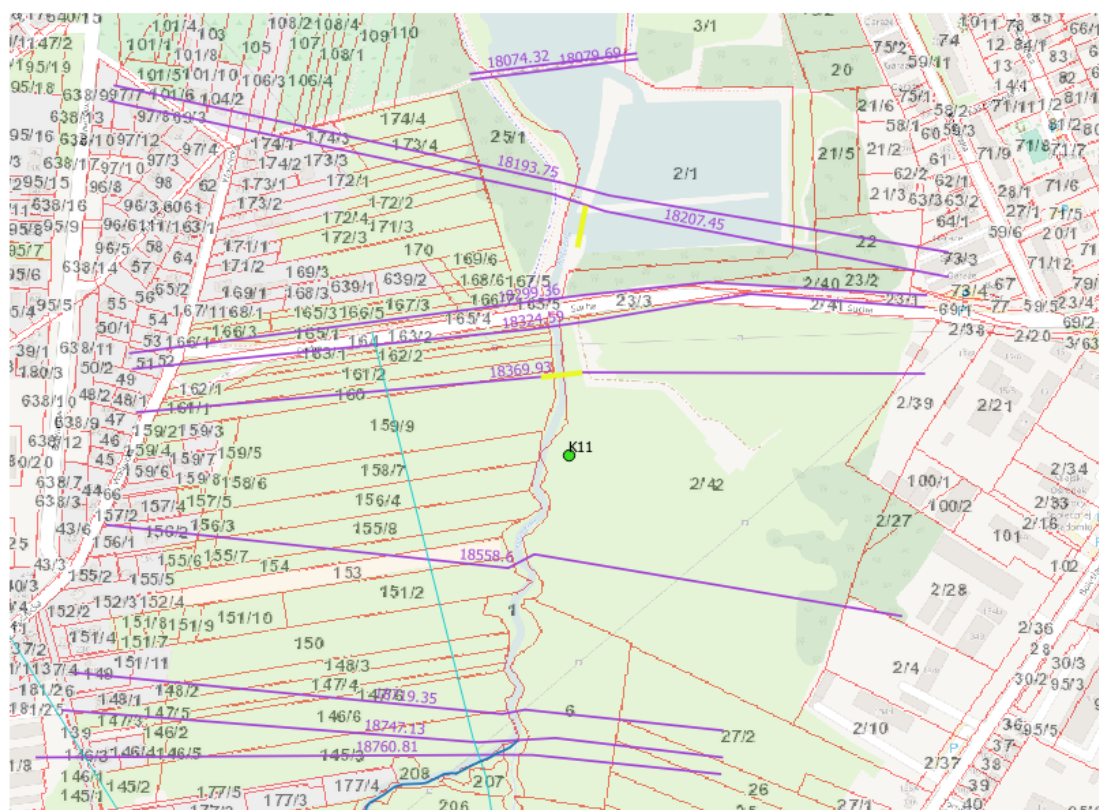
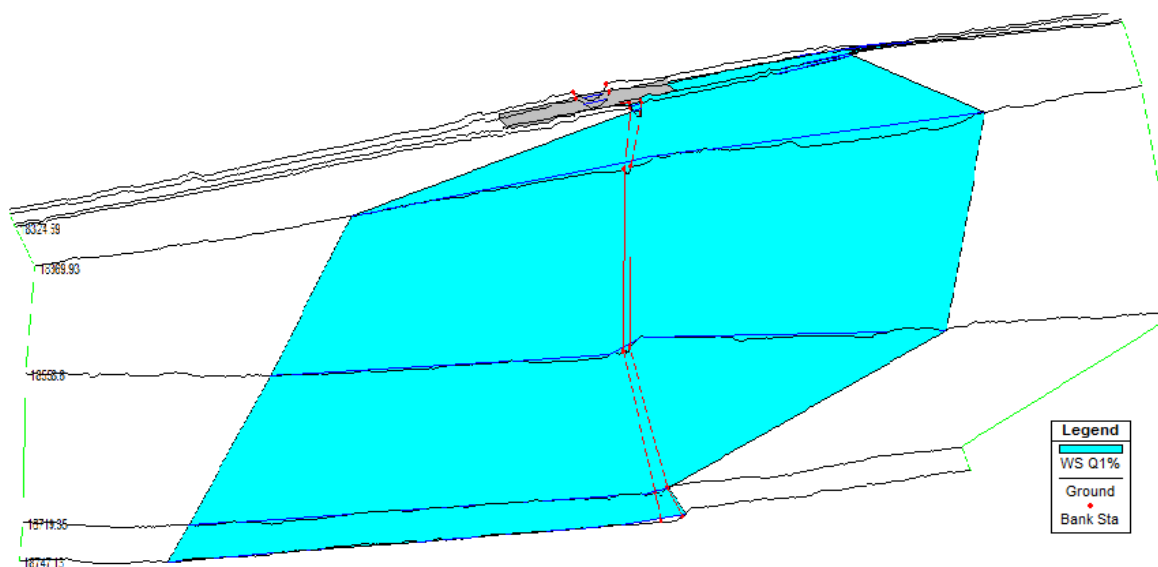


Rycina 1 Lokalizacja proponowanego sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego przy ulicy Suchej w Radomiu (źródło mapy: opracowanie FPP Enviro Sp. z o.o.).

4. Podstawy hydrologiczne

Rzeka Mleczna jest największym ciekim Radomia. Jej całkowita długość to 27,8 km, z czego 19,6 km znajduje się w granicach miasta [1]. Całkowita powierzchnia zlewni to 348,5 km² [1]. Średnia głębokość rzeki to 30-40 cm (miejscami do 70 cm), a szerokość mieści się w granicach 2-2,5 m [1]. Wielkość przepływu zmierzona w połowie kwietnia na stanowisku powyżej ulicy Suchej (na południe od Zbiornika Borki) wyniosła 0,1209 m³/s. Obliczona wartość Q1% (wielkość przepływu występującego raz na sto lat) w analizowanym odcinku rzeki Mlecznej wynosi od 11,51 m³/s do 11,56 m³/s (Tabela 1). Zasięg zalewu przy wyznaczonej wartości Q1% przedstawiono na rycinie 2. Jego maksymalna szerokość na analizowanym odcinku rzeki Mlecznej wynosi 394,18 m, a rzędna zalewu wód Q1% wynosi od 157,28 m n.p.m.) do 156,48 m n.p.m. (Tabela 1).

Numer przekroju	Q1%– Przepływ (m ³ /s)	Rzędna zalewu wód Q1% (m n.p.m.)	Szerokość obszaru zalewu w przekroju (m)
18719,35	11,51	157,28	191,82
18558,60	11,51	157,26	385,69
18369,93	11,51	157,26	394,18
18324,59	11,51	157,22	58,11
18299,36	11,56	156,48	29,85



6

Zgodnie z Programem małej retencji dla Województwa Mazowieckiego [3] obszar scalonej części wód zlewnia rzeki Mlecznej bez Pacynki (SW0406), charakteryzuje się wysokim priorytetem potrzeb zwiększenia retencyjności na podstawie analizowanych cech, przedstawionych w poniższej tabeli 2.

Tabela 2 Cechy analizowane w ramach opracowania Programu małej retencji dla Województwa Mazowieckiego wraz z określeniem dla nich potrzeby zwiększenia retencyjności (na podstawie [3]).

Cecha (Oznaczenie [jednostka])	Wartość	Ocena potrzeb zwiększania retencyjności
Średni klimatyczny niedobór opadów (Nklim [mm])	150-175	średni priorytet
Częstość występowania opadów niższych od 50% wartości średniej wieloletniej (CNO_50 [%])	18,5-20,0	średni priorytet
Wielkość odpływu jednostkowego dla przepływu średniego niskiego z wielolecia (SNq [$l \times s^{-1} \times km^{-2}$])	0,5-1,0	średni priorytet
Stosunek przepływu maksymalnego o prawdopodobieństwie przekroczenia równym 1% do przepływu średniego niskiego (Q1_SNQ [-])	200-350	wysoki priorytet
Powierzchnia obszarów intensywnie zagospodarowanych znajdujących się w strefie zalewów powodziowych (ZPow [ha])	50-100	niski priorytet
Retencja wodna gleb (RetGleb [mm])	125-150	średni priorytet
Moduł zasobów odnawialnych wód podziemnych (MZO [$m^3 \times doba^{-1} \times km^{-2}$])	150-200	średni priorytet
Udział lasów w powierzchniach scalonych części wód (Wlasy [-])	0,00-0,10	wysoki priorytet
Udział jezior i zbiorników w powierzchniach scalonych części wód (Wjeziora [-])	0-0,005	średni priorytet
Udział sadów, plantacji i upraw warzywniczych w powierzchniach scalonych części wód (Wsady [-])	0,000-0,006	niski priorytet
Udział obszarów zurbanizowanych w powierzchniach scalonych części wód (Wurban [-])	0,20-0,35	wysoki priorytet
Udział gruntów ornych w powierzchniach scalonych części wód (Worne [-])	0,5-0,75	wysoki priorytet

5. Inwentaryzacja przyrodnicza

Wstępne wyniki inwentaryzacji (bez uwzględnienia danych z badań botanicznych i ichtiologicznych) wskazują, że rejon doliny rzeki Mlecznej powyżej zbiornika jest stosunkowo bogaty przyrodniczo. Zatem utworzenie na niej systemu opisanego w niniejszej koncepcji powinno przyczynić się do utrzymania istniejących walorów przyrodniczych oraz w dłuższym okresie czasu wpłynie pozytywnie na zwiększenie bioróżnorodności.

Z chronionych gatunków **bezkęgowców** stwierdzono czerwończyka nieparka *Lycaena dispar*, trzmieła kamiennika *Bombus lapidarius*, trzmieła ziemnego *B. terrestris* i trzmieła rudego *B. pascuorum*.

W maju 2016, obecne były kumaki nizinne *Bombina bombina* w liczbie kilku tokujących samców. Jest to cenny gatunek, wymieniony w Załączniku I Dyrektywy Siedliskowej. Na łąkach wzdłuż rz. Mlecznej obserwowane były żaby trawne, a w rejonie mostu na ul. Suchej – żaby zielone *Rana esculenta complex*.

Ornitofaunę, reprezentują gatunki ekstensywnie użytkowanych i zarastających łąk (m.in. derkacz *Crex crex* - gatunek z Zał. I Dyr. Ptasiej, świerszczak *Locustella naevia*, pokląskwa *Saxicola rubetra*), szuwaru trzcinowego (trzcinniczek *Acrocephalus scirpaceus*, rokitniczka *A. schoenobaenus*, potrzos *Emberiza schoeniclus*) i zarośli wierzbowych (słownik rdzawy *Luscinia megarhynchos*, piecuszek *Phylloscopus trochiloides*). Nad rzeką Mleczną wczesną wiosną obserwowane były żerujące zimorodki *Alcedo atthis* (gatunek z Zał. I Dyr. Ptasiej), które w tym rejonie nie gniazdują ze względu na brak dogodnych skarp. Ponadto stwierdzono dzięcioła białoszyjowego *Dendrocopos syriacus* i błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* – gatunki z Zał. I Dyr. Ptasiej, myszołowa *Buteo buteo*, pustułą *Falco tinnunculus*. Wysokie drzewa i krzewy nad szuwarami są wykorzystywane przez ptaki (gawrony *Corvus frugilegus*, kawki *C. monedula*, sroki *Pica pica*, grzywacze *Columba palumbus*) jako dogodne i bezpieczne noclegowisko, zwłaszcza w okresie poza lęgowym.

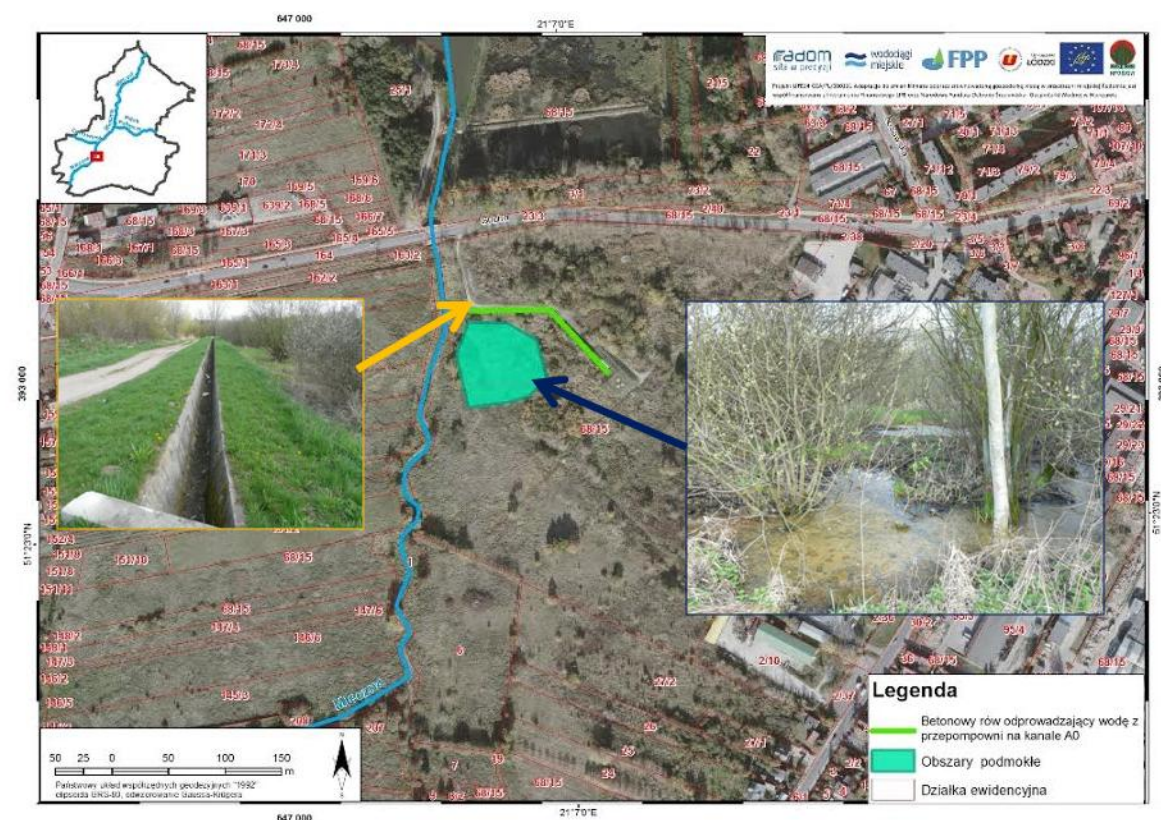
Z **ssaków** obserwowane były wydry oraz stwierdzono ślady żerowania bobrów (oba gatunki z II Zał. Dyr. Siedliskowej), choć pewnie obserwacje tego drugiego gatunku dotyczą osobników przechodnich/koczujących.

6. Plan zagospodarowania i użytkowania terenu

Obszar objęty koncepcją uwzględniony jest w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (SUiKZP) [4]. Zgodnie z tym dokumentem podstawowym przeznaczeniem terenów w prawobrzeżnej części doliny rzeki Mlecznej przy przepompowni na kanale A0 są tereny otwarte: rolne, łąki, nieużytki, zieleń nieurządzona z możliwością dolesień.

Projektowany system SSSB mieści się w obszarze głównych korytarzy ekologicznych w obrębie istniejącego Miejskiego Systemu Przyrodniczego (MSP). Ponadto obszar objęty koncepcją jest wskazany do ochrony poprzez utworzenie Obszaru Chronionego Krajobrazu „Dolina Kosówki” (Uchwałą nr 480/2009 z dnia 23 lutego 2009 r. Radni Rady Miejskiej objęli ochroną dolinę rzeki Kosówki ustanawiając wzdłuż jej przebiegu obszar chronionego krajobrazu pn. „Dolina Kosówki”).

Obszar znajdujący się po obu stronach betonowego rowu odprowadzającego wody z przepompowni na kanale A0 do rzeki Mlecznej (Rycina 3) wskazany został jako projektowany użytek ekologiczny 22 – płazowisko, z uwagi na stanowiska rozrodcze żaby moczarowej, żaby trawnej, traszki zwyczajnej i ropuchy szarej. Stanowi także miejsce występowania kokoszki wodnej i bobra europejskiego. Teren ten wskazany jest również do objęcia ochroną jako zespół przyrodniczo-krajobrazowy Dolina Kosówki/ZP-K1 (obszar położony w dolinie rzeki Kosówki pomiędzy ulicami Szydłowiecką i Suchą). Charakteryzuje się on dużą bioróżnorodnością środowiska. Jego oś stanowi koryto Kosówki, zachowujące swój naturalny charakter, wraz z licznymi przykładami procesów rozwoju linii brzegowej (erozja boczna, meandrowanie, starorzecza, podcinanie brzegów, skarpy, obrywy i osuwiska). Celem ustanowienia zespołu jest zachowanie tych procesów. W dolinie występują ponadto fragmenty łągu przysyrumkowego oraz łąk, z licznymi gatunkami fauny.

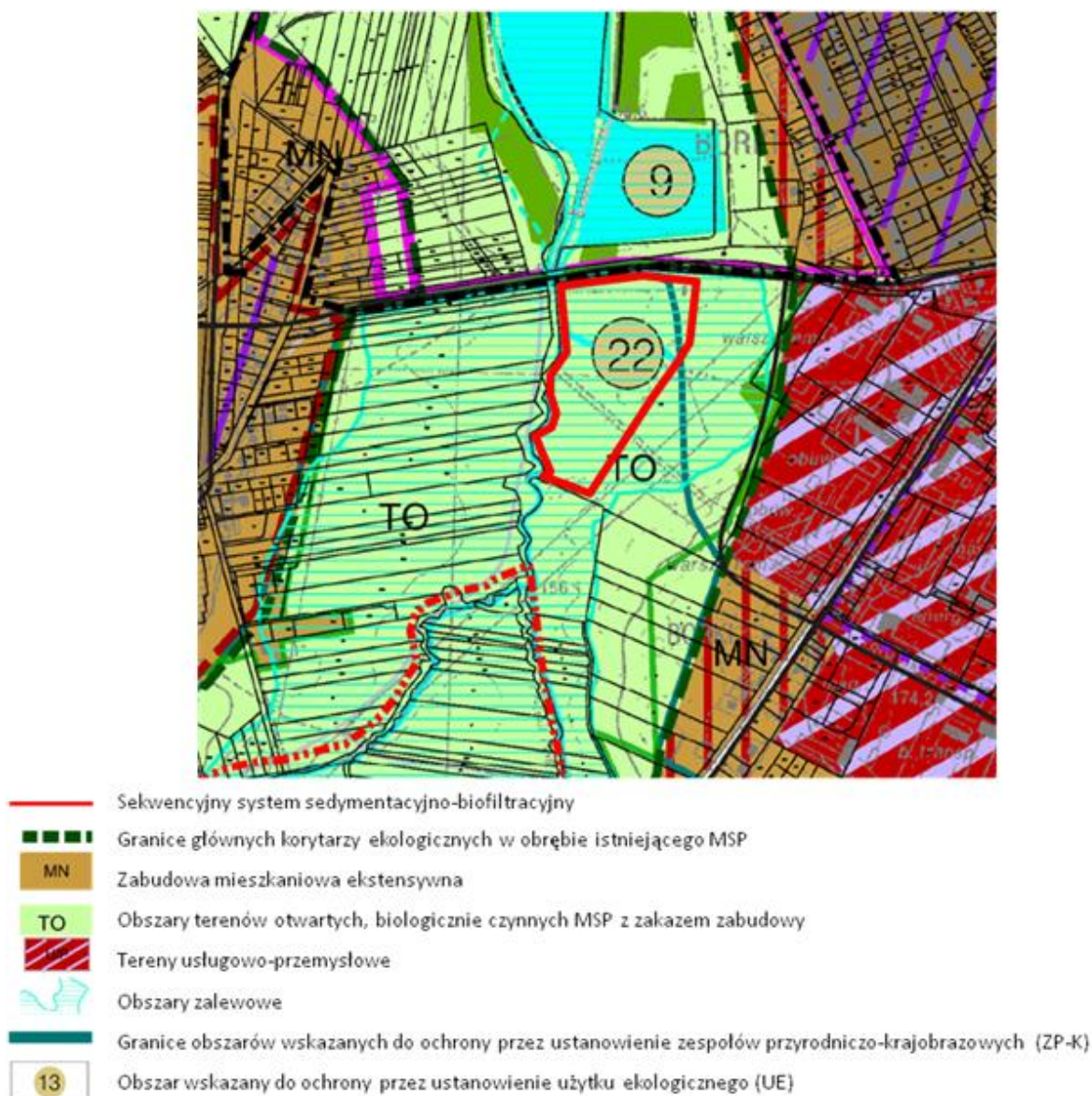


Rycina 3 Betonowy rów odprowadzający wodę z przepompowni na kanale A0 (na dole po lewej) do rzeki Mlecznej oraz przyległe do niego obszary podmokłe (na dole po prawej) w Radomiu w pobliżu ulicy Suchoj (źródło mapy: opracowanie FPP Enviro Sp. z o.o.; fot. S. Szklarek)

Teren inwestycji jest położony w obszarze zalewowym, a zapisy studium w tym zakresie są nieaktualne, w związku z Ustawą z dnia 5 stycznia 2011 r. o zmianie ustawy – Prawo wodne

oraz niektórych innych ustaw (Dz. U. z dnia 15 lutego 2011 r. nr 32 poz. 159) – wprowadzono obszary szczególnego zagrożenia powodzią.

Miejscowy plan zagospodarowania przestrzennego (MPZP) dla powyższego terenu jest w toku opracowania: MPZP „DOLINA KOSÓWKI” Uchwała Nr 574/2009 Rady Miejskiej w Radomiu z 29.06.2009 r.



Rycina 4 Fragment mapy studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Radom z zaznaczoną lokalizacją systemu SSSB w dolinie rzeki Mlecznej [4].

7. Opis rozwiązań projektowych

Projektowany system sedymentacyjno-biofiltracyjny zaleca się utworzyć na prawym brzegu rzeki Mlecznej powyżej zbiornika Borki (powyżej ulicy Suchej), w pobliżu istniejącej przepompowni na kanale A0. Istniejące obszary podmokłe przy przepompowni oraz po obu stronach betonowego rowu tworzą obecnie naturalną strefę biofiltracyjną, która zostanie włączona do systemu SSSB. Proponowany system będzie składał się z:

1. Budowli doprowadzającej nadmiar wód burzowych do systemu
2. Strefy sedymentacyjnej
3. Strefy biofiltracyjnej
4. Odpływu z systemu

Proponowany obszar zalewowy o powierzchni retencyjnej około 3 ha i średniej głębokości 0,5 metra, o pojemności retencyjnej 15000 m³, jest w stanie zretencjonować 20 minutowy opad powodujący przepływ ekstremalny Q1% wynoszący 11,5 m³/s.

W celu kontroli przepływu oraz obszaru rozlewania się wody należy utworzyć ziemne wały przeciwpowodziowe od strony północnej i wschodniej o wysokości określonej na podstawie modeli hydrologicznych. Skarpa ta powinna być na tyle szeroka by utworzyć na niej technologiczną drogę dojazdową/wyjazdową od ulicy Suchej do przepompowni oraz do utworzonego dopływu do systemu (wzdłuż biegnącego pod ziemią kanału A0). Konstrukcja wałów przeciwpowodziowych powinna zapewnić swobodę migracji dla zwierząt lądowych.

W ramach prac przygotowawczych należy:

- uprzątnąć obszar działki 2/42 z odpadów, a w szczególności usunąć gruz z istniejących oczek wodnych w celu przywrócenia ich funkcji przyrodniczych i hydrologicznych.
- utworzyć drogę technologiczną we wschodniej części działki 2/42 (na cele utworzenia systemu oraz ze względu na późniejszą jego konserwację – dojazd do przepompowni oraz do budowli piętrzącej doprowadzającej wodę do systemu) zabezpieczyć istniejące obszary podmokłe przed oddziaływaniem prac inwestycyjnych (np. bariery dla płazów, aby nie przedostały się na drogę technologiczną lub na obszary prac ziemnych) – parametry drogi powinny zapewnić przejazd specjalistycznym samochodem czyszczącym wraz z zapewnieniem miejsca do zawracania.

- Przebudować ogrodzenie i infrastrukturę przyległą do przepompowni oraz uwzględnić m.in.: nowy wjazd od strony wschodniej, przeniesienie rozdzielni elektroenergetycznej, uzupełnienie i regulacja wysokości włączów kanalizacyjnych itp.

Główne założenia proponowanego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego:

- System sedymentacyjno-biofiltracyjny pełnić będzie kompleksowe rozwiązanie do ograniczenia ryzyka powodziowego, poprawy jakości wody oraz zwiększenia bioróżnorodności.
- Stworzenie obszaru zalewowego przychwytyującego falę powodziową z górnej zlewni rzeki Mlecznej, który ograniczy ryzyko podtopień w dalszym biegu rzeki – zakładany średni poziom redukcji fali wezbraniowej dla wody dwudziestoletniej $P=20\%$ powinien wynieść około 50%.
- Poprawa jakości wody w rzece Mlecznej oraz dopływającej do zbiornika Borki, która w systemie SSSB powinna osiągnąć redukcję na poziomie 20% dla azotu całkowitego, 15% dla fosforu całkowitego, 10% dla żelaza i 40% dla zawiesiny całkowitej w stosunku do wartości w/w stężeń uzyskanych z badań monitoringowych prowadzonych przez beneficjentów projektu w roku 2016.
- Wzmocnić przyrodnicze znaczenie obszaru podmokłego między rzeką Mleczną a ulicą Suchą i przepompownią na kanale A0, dla rozwoju bioróżnorodności i ochrony istniejących siedlisk gatunków występujących na tym obszarze.

Ogólny schemat koncepcji przedstawiono na rycinie 4, a szczegółowy opis poszczególnych elementów systemu SSSB znajduje się poniżej.

7.1. Budowla doprowadzająca nadmiar wód do systemu

Dopływ do systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego należy zapewnić poprzez utworzenie struktury kierującej nadmiar wody rzeki Mlecznej na terenie działki nr 1 na wysokości granicy działek nr 150 i 151/2. Proponowana lokalizacja wymaga zabezpieczenia sąsiednich działek przed ewentualnym zalewaniem (na podstawie modeli hydrologicznych) nie objętych koncepcją. Rozmiary i kształt działki nr 1 w tym miejscu powinien zapewnić odpowiedni obszar do utworzenia struktury spiętrzającej wodę oraz okresowego rozlewnia się wody na wskazanym obszarze.

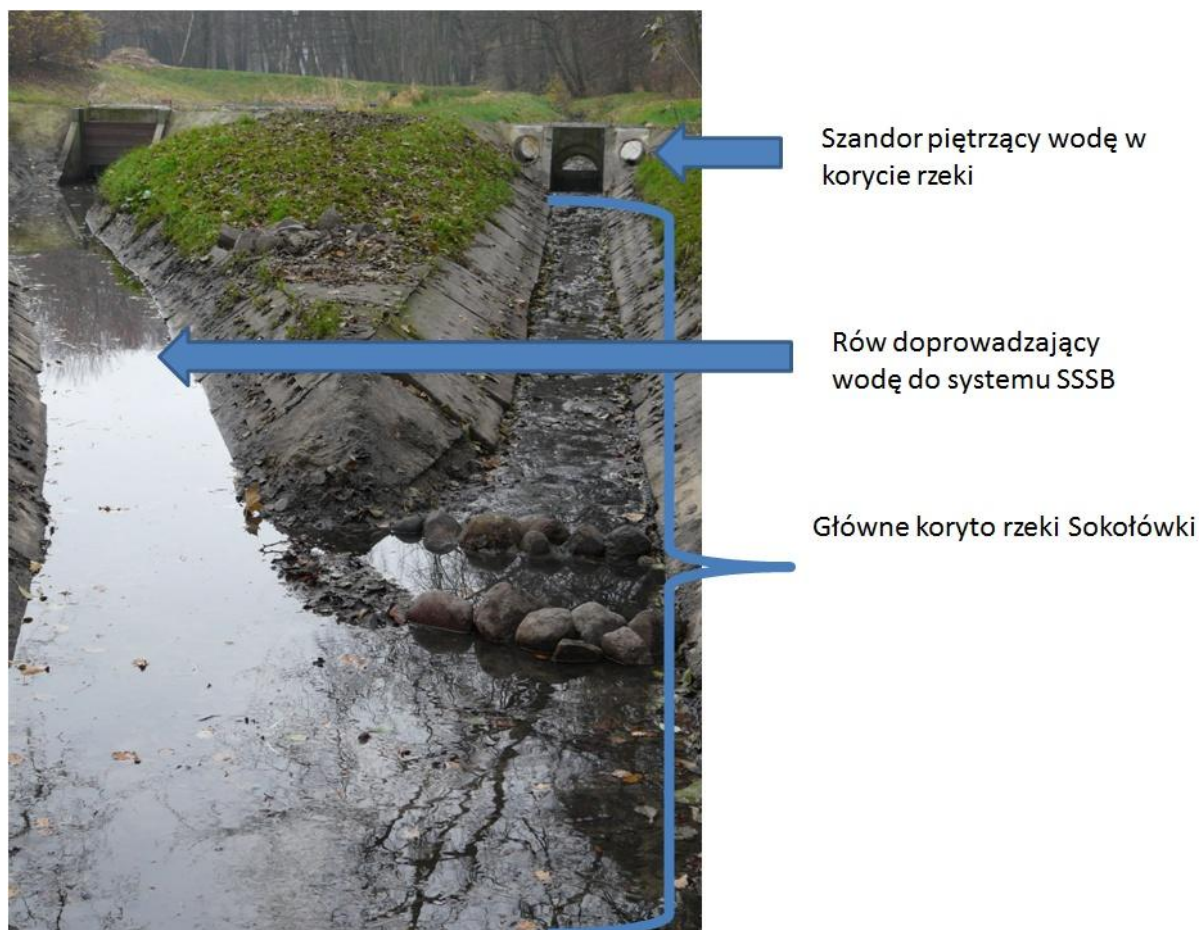


Rycina 5 Schemat koncepcji sedymentacyjno-biofiltracyjnego systemu w dolnie rzeki Mleczej (powyżej ulicy Suchej) w Radomiu (źródło: opracowanie własne na podstawie [5])

W celu przejścia wody deszczowej z rzeki do systemu SSSB należy wybudować budowlę piętrzącą zapewniającą stały przepływ w rzece (nawet przy niskich stanach wody), która w czasie fali powodziowej skieruje znaczną objętość wód wezbraniowych do systemu SSSB, na obszar działki 2/42, nowo utworzonym kanałem – przykład podobnego rozwiązania pokazano na rycinie 6. Ponadto należy utworzyć przepławkę dla ryb oraz innych organizmów wodnych, która zachowa ciągłość szlaku migracyjnego w górę rzeki.

Kanał doprowadzający wodę do systemu SSSB powinien rozszerzać się w kształt leja na działce nr 2/42 w celu zmniejszenia prędkości przepływu i ograniczenia presji hydraulicznej na struktury w pierwszej strefie systemu. W celu spowolnienia i ukierunkowania przepływu

zaleca się także zastosowanie dyfuzorów zbudowanych z kamieni (w tym także wapiennych i/lub dolomitowych).



Rycina 6 Przykład budowli piętrzącej na rzece Sokołówce w Łodzi zapewniającej przepływ wód wezbraniowych do systemu oczyszczającego SSSB (fot. S. Szklarek).

7.2. Strefa sedymentacyjna

Strefa sedymentacyjna, stanowiąca około 1/3 powierzchni całego systemu SSSB, będzie przechwytywała i retencjonowała początkową objętość fali powodziowej. Należy ją utworzyć poprzez pogłębienie wskazanego obszaru o około 0,3-0,6 metra w zależności od wyników modelowania hydrologicznego. Głębokość tej strefy należy dostosować w taki sposób, aby w czasie opadów miała ona jak największą pojemność retencyjną. Dno całej strefy należy utwardzić dla zapewnienia łatwego usuwania gromadzącej się zawiesiny. Od strony wału i drogi technologicznej należy utworzyć utwardzony wjazd/wyjazd dla pojazdów usuwających nagromadzone osady z tej strefy.

Zakończeniem strefy sedymentacyjnej powinna być budowla ziemno-kamienna (w tym dolomitowo-wapienna). Zapewni ona infiltrację wody do strefy biofiltracyjnej, a w czasie

ekstremalnych przepływów nadmiar wody przeleje się powyżej korony tej budowli. Bariera ta zapewni czasową retencję wody w strefie sedymentacyjnej, z której nadmiar wody przelewałby się do strefy biofiltracyjnej. W budowli tej powinno się znajdować obniżenia trapezowate lub półkoliste (Rycina 7), a jego maksymalna wysokość powinna być mniejsza od wysokości wału przeciwpowodziowego otaczającego cały system SSSB. Strukturę budowli można uzupełnić materiałami naturalnymi np. drewnianymi palami czy faszyną.



Rycina 7 Przekrój poziomy przez gabion z trapezowymi (A) lub półkolistymi (B) obniżeniami (źródło: opracowanie własne).

7.3. Strefa biofiltracyjna

Ostatnią strefą systemu będzie strefa biofiltracyjna. W obszarze tym nie przewiduje się znaczących zmian wymagających prac ziemnych, z uwagi na dobrze rozwiniętą szatę roślinną oraz cenne siedliska płazów i innych organizmów.

Głównym zadaniem do realizacji w tej strefie będzie przebudowa istniejącego kanału odprowadzającego wody z przepompowni na kanale A0 poprzez częściowe usunięcie betonowej zabudowy. W strefie odpływu wód z systemu pozostawić należy umocnione koryto w celu kierunkowego odprowadzenia wody do rzeki. Stanowi on barierę migracyjną dla zwierząt wodno-lądowych, dzieląc obszar strefy biofiltracyjnej na dwie części. Kanał ten należy usunąć na całej długości wyrównując rzędną terenu do rzędnej otaczającego go obszaru – nadmiar ziemi można wykorzystać do podwyższenia terenu wkoło przepompowni. W razie potrzeby należy zastosować pionowe uszczelnienie wału chroniącego przepompownię.

Ponadto w celu zabezpieczenia rozdzielni elektrycznej znajdującej się przy bramie wjazdowej na teren przepompowni należy wynieść ją o co najmniej 0,5 metra do góry lub przenieść w inne miejsce. Ponadto bramę wjazdową wraz z podjazdem należy przenieść i utworzyć od północnej strony przepompowni, przy projektowanej nowej drodze dojazdowej (Rycina 5).

W celu wzmocnienia potencjału siedliskowego oczek dla rozrodu płazów, a przede wszystkim kumaka nizinnego (*Bombina orientalis*) należy wyciąć istniejącą roślinność (w celu

doświetlenia zbiornika) przy brzegach dwóch, trzech istniejących oczek (głównie zarośla wierzbowe) w otoczeniu istniejącego betonowego kanału.

Prace ziemne należy ograniczyć na tym obszarze do niezbędnych zabiegów pozwalających na kontrolę rozlewania się wody na tym obszarze oraz ukierunkowania odpływu nadmiaru wody do rzeki Mleczej. Dodatkowo część istniejących na tym obszarze rozlewisk należy pozostawić jako oczka zastoiskowe (bez stałego przepływu wody), aby zapewnić stałe miejsca rozrodu dla płazów (ochrona przed przedostaniem się ryb).

W celu zachowania korytarza migracyjnego pomiędzy południową (obszar niniejszej koncepcji) i północną stroną ulicy Suchej (zbiornik Borki ze stawami kolmatacyjnymi), zaleca się w utworzyć bezpieczne przejścia dla płazów i innych małych gatunków zwierząt poprzez utworzenie płotków naprowadzających w kierunku rzeki Mleczej.

W celu ochrony istniejącej przepompowni na kanale A0 oraz włączów technicznych należy na podstawie modeli hydrologicznych wybudować wał ochronny (przeciwpowodziowy), zabezpieczający istniejącą infrastrukturę przed zalaniem (przepompownia, słup energetyczny).

7.4. Odpływ z systemu

Odpływ z systemu powinien znajdować się w miejscu istniejącego odpływu z betonowego kanału odprowadzającego wodę z przepompowni prowadzącej wody z kanału A0. Ma on zapewnić odpływ nadmiaru wody z całego systemu w czasie przepływów katastrofalnych o wysokim potencjale powodziowym. Rzędną dna należy dostosować na podstawie modeli hydrologicznych w taki sposób, aby zachować istniejące w strefie biofiltracyjnej rozlewiska oraz zapewnić 2-3 dniowy czas retencji wezbrań opadowych z rzeki Mleczej. Przy projektowaniu odpływu należy uwzględnić efekt cofki z zalewu Borki.

8. Prognoza oddziaływania inwestycji na środowisko przyrodnicze

Wykonanie zbiorników systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego w przewidzianej lokalizacji polderu zalewowego (działka 2/42) nie zajmie cennych siedlisk (brak kolizji), a retencjonowana woda oraz porastający w przyszłości jej brzegi szuwar niewątpliwie urozmaici teren w sposób pozytywny. Cennym z punktu widzenia ochrony płazów (w szczególności rzadkiego tu kumaka nizinnego) byłoby doświetlenie brzegów i toni oczka wodnego położonego po północnej stronie betonowego kanału, poprzez wycinkę części

zarośli wierzbowych, po uzyskaniu stosowanej zgody. Dzięki temu prostemu zabiegowi stanowisko to mogłoby wspierać również i populacje innych gatunków płazów oraz stałoby się atrakcyjniejsze np. dla owadów związanych z siedliskami wodnymi (np. ważki).

Usunięcie betonowego kanału pozwoli zlikwidować trudną do przebycia barierę dla migracji płazów i innych mniejszych gatunków zwierząt [6], co powinno pozytywnie wpłynąć na bioróżnorodność tego obszaru.

9. Analiza potencjalnych problemów i zagrożeń w realizacji koncepcji oraz propozycje sposobów zapobiegania i przeciwdziałania

- a) **Ukształtowanie doliny rzeki Mlecznej powyżej ulicy Suchej** – prawobrzeżna część doliny charakteryzuje się niewielkim nachyleniem terenu co w przypadku pogłębienia części obszaru systemu SSSB stwarza ryzyko infiltracji wody z rzeki do systemu – utworzenie szczelnych przegród wkopanych w grunt w strukturze wałów ziemnych od strony rzeki na głębokość określoną na podstawie wykonanych badań geotechnicznych i geologicznych.
- b) **Obecność chronionych gatunków płazów i bezkręgowców** – ryzyko zniszczenia siedlisk tych gatunków w okresie rozrodczym – prace należy prowadzić zgodnie przepisami prawnymi dotyczącymi ochrony zagrożonych gatunków występujących na tym terenie.
- c) **Podmokły teren w strefie biofiltracyjnej** – w tej części systemu SSSB nie przewidziano prac wymagających użycia ciężkich maszyn, jednakże teren jest w znacznym stopniu podmokły co może utrudnić wykonywanie prac przy użyciu lekkich maszyn czy narzędzi (trudność przemieszczania się) – zaleca się przeprowadzenie prac w strefie biofiltracyjnej przy niskim stanie wody (latem lub na przełomie lata/jesieni).
- d) **Ochrona przeciwpowodziowa** – ryzyko zalewania okolicznych obszarów, szczególnie ulicy Suchej oraz działek na wschód od działki 2/42 w czasie ekstremalnych opadów – na podstawie modeli hydrologicznych określić ryzyko powodziowe, a ulicę zabezpieczyć odpowiedniej wysokości wałem przeciwpowodziowym; działki na wschodzie będą chronione przez drogę technologiczną będącą jednocześnie wałem przeciwpowodziowym.
- e) **Obecność infrastruktury (przepompownia i słup linii wysokiego napięcia)** – retencja wody na wskazanym obszarze niesie ryzyko dla istniejącej w tym obszarze

infrastruktury – utworzenie wału przeciwpowodziowego będącego jednocześnie drogą dojazdową (technologiczną), który powinien przebiegać od ulicy Suchej przez przepompownię i słup energetyczny do granicy działek 2/42, 27/2 i 2/10; w razie potrzeby należy także otoczyć wałem przepompownię.

10. Możliwości rozbudowy koncepcji

Jednym z zadań projektu jest także uszczelnienie kanału A0 w celu redukcji stężeń żelaza, które infiltrują wraz z wodą z otaczającej go gleby. Po zakończeniu prac uszczelniających, można część wody płynącej kanałem A0 przepompować na obszar proponowanego systemu SSSB, w celu ograniczenia objętości wody docierających do rzeki Mlecznej poniżej zbiornika Borki.

11. Materiały wyjściowe wykorzystane w opracowaniu

[1] Fajfer J., Kostrz-Sikora P. 2013. Program Ochrony Środowiska dla miasta Radomia na lata 2013-2016 z uwzględnieniem lat 2017-2020. Projekt. Państwowy Instytut Geologiczny, Państwowy Instytut Badawczy, Warszawa.

[2] Kalmet PUHTI Kraśkiewicz, W. na zlecenie Wodociągi Miejskie w Radomiu Sp. z o.o. 2015. „Opracowanie koncepcji optymalizacji pracy sieci wodociągowej w m. Radom w oparciu o matematyczny model hydrauliczny oraz Opracowanie koncepcji modernizacji i rozbudowy systemu kanalizacyjnego w m. Radom w oparciu o matematyczny model symulacyjny zurbanizowanej zlewni miejskiej.”

[3] Program małej retencji dla Województwa Mazowieckiego. Tom II. Samorząd Województwa Mazowieckiego. Warszawa, 2008.

[4] Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego Gminy Radom uchwalonego uchwałą nr 221/99 Rady Miejskiej w Radomiu z dnia 29.12.1999r. z późniejszymi zmianami.

[5] Wiedza ekspercka, konsultacje, dokumentacje, ustalenia, notatki ze spotkań beneficjentów projektu zrealizowane w okresie styczeń-wrzesień 2016.

[6] <http://przyroda.radom.pl/>



12. Załączniki

Załącznik 1 - Uwagi robocze otrzymane od pracowników Wodociągów Miejskich w Radomiu Sp. z o.o.

Załącznik 1

Uwagi robocze

otrzymane od pracowników

Wodociągów Miejskich w Radomiu Sp. z o.o.

do opracowania

pt. „*Koncepcja sekwencyjnego systemu sedymentacyjno – biofiltracyjnego na rzece*

Mlecznej powyżej zbiornika Borki” - zwana dalej koncepcją.

Realizowanej w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL LIFE14CCA/PL/000101

1. Uwzględnić informacje techniczne, hydrologiczne zawarte w opracowaniu firmy INŻYNIERIA z Kielc, wykonane na zlecenie WMR w 2010 roku
2. Opis techniczny struktury piętrzącej wody w dopływie do systemu – uzależniony od wyboru rozwiązania, którego podstawą będą modele hydrologiczne
3. Parametry i struktura techniczno technologiczna wałów powinny być określone na podstawie badań hydrologicznych, geotechnicznych i geologicznych, a wał od wschodniej powinien spełniać wymóg drogi technologicznej.
4. Wał oraz droga dojazdowa do przepompowni i systemu SSB zlokalizowane będą nad kolektorem A0. Konieczna będzie nadbudowa kominów na komorach oraz uzupełnienie włączów i ich regulacja wysokościowa. Szerokość i konstrukcja drogi na skarpie powinny umożliwić przejazd specjalistycznym samochodem czyszczącym. Musimy zapewnić miejsce do zawracania – najlepiej na terenie przepompowni.
5. Przygotować wytyczne konserwacji systemu z uwzględnieniem ram czasowych (w konsultacji z UŁ i FPP – zapewnienie bioróżnorodności i efektywności oczyszczania)
6. Struktura piętrząca wodę w celu odprowadzania wezbrań na obszar polderu zalewowego oraz odpływ z tego obszaru powinny być kompatybilne z poziomem piętrzenia wód zbiornika Borki i cofką powyżej jazu koźłowego.
7. Przeprowadzić analizę wysokościową posadowienia betonowego kanału odprowadzającego wodę z przepompowni do rzeki Mlecznej w celu zaprojektowania odpowiednich spadków.

8. Zaprojektować i uzgodnić z MZDiK w Radomiu zjazd/wjazd z ulicy Suchej na drogę technologiczną.
9. Analiza możliwości wyłączenia systemu drenarskiego zasilającego przepompownię, poprzez demontaż i szczelną blokadę włączy w studzienkach drenażowych 158,07/154,25 i 157,17/154,25.
10. Odpływ z systemu powinien jednocześnie zapewnić ochronę przed cofką z rzeki Mlecznej.
11. Konieczna będzie zmiana lokalizacji bramy wjazdowej do przepompowni. Należy przeprojektować układ komunikacyjny i kształt ogrodzenia.
12. Złącze kablowe będzie przeniesione w sąsiedztwo nowej bramy wjazdowej. Prawdopodobnie trzeba będzie to uzgadniać z Rejonem Energetycznym. Przy okazji należy rozpoznać i ewentualnie zaprojektować nowy system ochrony obiektu. Wskazana kamera monitorująca teren, zasilana bateriami słonecznymi.
13. Przepompownia wód deszczowych będzie funkcjonowała dalej, w okresach suchych, latem. Ścieki deszczowe podczyszczane są tylko w osadniku poziomym o średnicy D2500mm. Należy liczyć się z niekontrolowaną, sporadyczną obecnością ścieków sanitarnych i zanieczyszczeń ropopochodnych. Przeanalizować robione przez nas wyniki badań ścieków deszczowych w rejonie przepompowni, dla potrzeb planowanego systemu SSSB. Może zaprojektować jakiś prosty układ monitorujący jakość ścieków deszczowych, wyłączający pompy w chwili przekroczenia dopuszczalnych wskaźników zanieczyszczeń. Byłoby to chyba lepsze niż budowa dodatkowych urządzeń podczyszczających.