



Koncepcja adaptacji terenu zalewowego na Potoku Północnym do retencjonowania wód opadowych z zastosowaniem sekwencyjnego systemu sedimentacyjno-biofiltracyjnego

Zrealizowana w ramach projektu

„Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej 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	4
4. Podstawy hydrologiczne.....	5
5. Inwentaryzacja przyrodnicza.....	7
6. Plan zagospodarowania i użytkowania terenu.....	9
7. Opis rozwiązań projektowych	12
7.1. Budowla piętrząca z przepławką	13
7.2. Meandrujące koryto	14
7.3. Adaptacja terenu zalewowego do retencjonowania wód opadowych z zastosowaniem sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego	14
8. Prognoza oddziaływania inwestycji na środowisko przyrodnicze.....	17
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.....	19
12. Załączniki	19



1. Podstawa opracowania

Niniejsza koncepcja pn. „Koncepcja adaptacji terenu zalewowego na Potoku Północnym do retencjonowania wód opadowych z zastosowaniem sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego” jest elementem działań przygotowujących do wdrożenia 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. Zadanie polegać będzie na **utworzeniu wielofunkcyjnego obszaru** zgodnie z zasadą WBSR+C (water, biodiversity, ecosystem services, resilience + culture heritage), który pełnić będzie następujące funkcje:

- oczyszczanie wód deszczowych płynących Potokiem Północnym poprzez zastosowanie (SSSB) sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego (WODA),
- zwiększenie bioróżnorodności biologicznej, w tym utworzenia miejsc siedliskowych (BIORÓŻNORODNOŚĆ),
- zbiornika retencyjnego redukującego skutki powodzi w okresach deszczowych, a w okresach suchych będzie zapewniał wodę dla celów społecznych i środowiskowych (USŁUGI EKOSYSTEMOWE),
- adaptacji obszaru do zmiany klimatycznych poprzez obniżenie jego wrażliwości (WRAŻLIWOŚĆ),
- poprawę jakości życia mieszkańców obecnych i przyszłych pokoleń (DZIEDZICTWO KULTURWNE).

2. Cel i zakres opracowania

Potok Północny jest prawobrzeżnym dopływem rzeki Mlecznej. Ze względu na swoją lokalizację wprowadza on znaczne ilości wód opadowych i roztopowych z terenów miejskich i podmiejskich (w tym także z lotniska) do jego centrum. Ze względu na coraz większą ilość powierzchni utwardzonych o zerowym współczynniku infiltracji oraz rosnącą częstotliwość i intensywność ekstremalnych opadów istnieje potrzeba złagodzenia przebiegu wezbrań na tym cieku.

W tym celu na Potoku Północnym zaleca się wykonać konstrukcję budowli piętrzącej oraz wykonać adaptację terenu zalewowego z zastosowaniem SSSB, który ograniczy możliwość



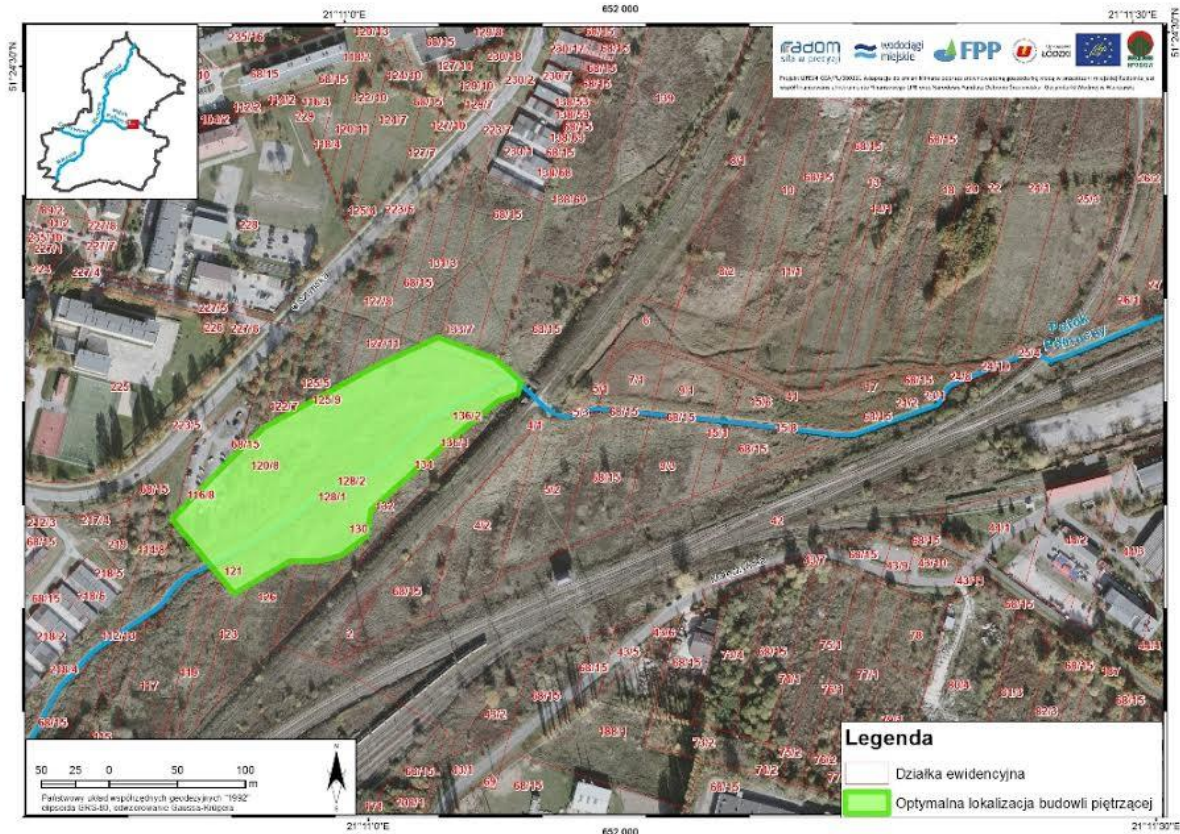
wystąpienia fali powodziowej w dalszym biegu Potoku Północnego. Utworzony system na Potoku Północnym umożliwi regulację wielkości przepływu w środkowym jego odcinku, co znacznie ograniczy problem zalewania miasta w miejscu ujścia do rzeki Mlecznej. Projektowany system retencjonowania wód opadowych i roztopowych na Potoku Północnym zostanie zrealizowany w oparciu o podejście ekosystemowe, uwzględniające stworzenie w tym miejscu obszaru wielofunkcyjnego.

W ramach tego działania oczekuje się:

- złagodzenia ekstremalnych przepływów wód dopływających do miasta Potokiem Północnym,
- zretencjonowania wody napływającej do miasta Potokiem Północnym na obszarze ok. 2 ha,
- stworzenia siedliska bytowania i rozrodu gatunków płazów,
- poprawy jakości życia na pobliskich osiedlach poprzez stworzenie bardziej sprzyjających warunków mikroklimatycznych oraz budowę niebieskiej infrastruktury.

3. Lokalizacja inwestycji

Optymalna lokalizacja terenu zalewowego znajduje się pomiędzy ulicą Olsztyńską a linią kolejową, w około 3+100 km Potoku Północnego [1] (Rycina 1). Do opracowania koncepcji i docelowego zrealizowania inwestycji istnieje pilna konieczność wykupienia następujących działek: 110, 134, 132, 130, 128/2, 128/1, 126/6, 125/8, 125/7, 129/3, 127/11, 127/8, 125/6, 125/5, 122/7, 120/8, 118/8, 119, 121, 123, 126/5 .



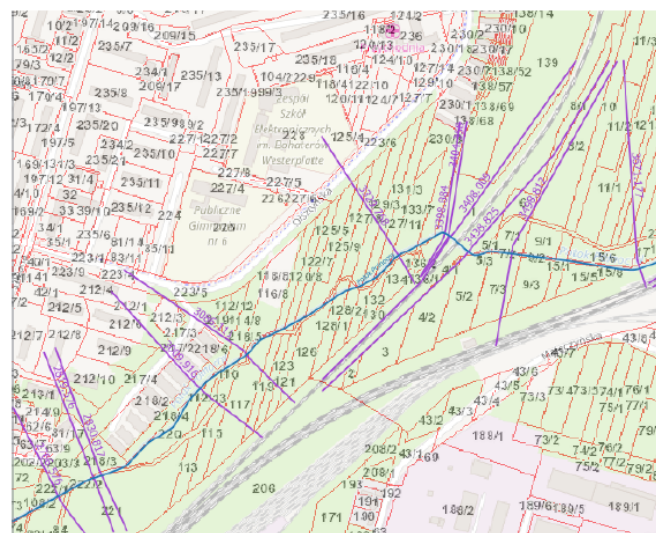
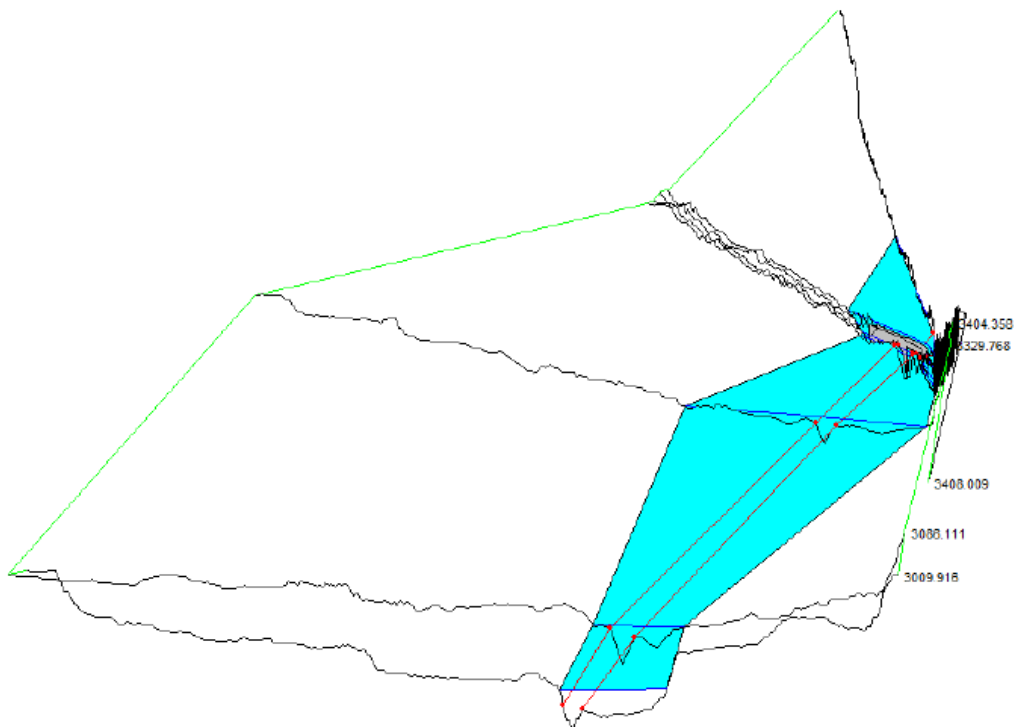
Rycina 1 Optymalna lokalizacja budowli piętrzącej i adaptacji obszaru zalewowego na Potoku Północnym w Radomiu (źródło: opracowanie FPP Enviro Sp. z o.o.)

4. Podstawy hydrologiczne

Potok Północny płynie równoleżnikowo w kierunku zachodnim i uchodzi do rzeki Mlecznej. Na całej długości Potoku Północnego zlokalizowanych jest 21 wylotów z kanalizacji deszczowej [2]. W granicach miasta rzeka jest całkowicie uregulowana. Na odcinku 4,8 kilometra od ujścia do rzeki Mlecznej Potok Północny podlega konserwacji prowadzonej przez Wodociągi Miejskie Radom Sp. z o.o. [2]. Obliczona wartość Q1% (wielkość przepływu występującego raz na sto lat) to $9,53 \text{ m}^3/\text{s}$ (Tabela 1). Szerokość zalewanego obecnie terenu w analizowanych przekrojach mieści się między 29,43 m, a 88,80 m (Tabela 1), co przedstawiono graficznie na rycinie 2. Głębokość cieku we wskazanej lokalizacji wynosiła wiosną 2016 roku około 30-40 cm.

Tabela 1 Zestawienie wyników dla wód powodziowych Q1% na odcinku rzeki Potok Północny poniżej torów kolejowych (źródło: Wodociągi Miejskie w Radomiu Sp. z o.o. [3]).

Numer przekroju	Przeptyły Q1% (m ³ /s)	Rzędna zalewu wód Q1% (m n.p.m.)	Szerokość obszaru zalewu w przekroju (m)
3408,009	9,53	166,20	88,80
3404,358	9,53	166,15	66,86
3398,884	9,53	165,70	42,42
3329,768	9,53	165,37	66,35
3086,111	9,53	165,00	29,43
3009,916	9,53	164,99	34,41



Rycina 2 Zasięg zalewu przy wyznaczonej wartości Q1% (u góry) wraz rozmieszczeniem i numeracją przekroji (u dołu) (źródło: Wodociągi Miejskie w Radomiu Sp. z o.o. [3]).

Zgodnie z Programem małej retencji dla Województwa Mazowieckiego [4] 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 [4]).

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

Omawiany fragment Potoku Północnego jest położony pomiędzy osiedlami Nad Potokiem i Dzierzków. Obszar ten poddano inwentaryzacji przyrodniczej w 2015 r. na zlecenie Urzędu Miasta Radomia [5]. Inwentaryzacji poddano odcinek cieku o długości ok. 1,5 km, i szerokość ok. 1-1,5 m.

Obszar objęty koncepcją porośnięty jest głównie ziołoroślami, szuwarem trzciniowym i zaroślami osikowo-brzozowymi. Dolina Potoku Północnego została mocna przekształcona działalnością człowieka, zwłaszcza w okresie lat 70-tych XX w. Dominują tu siedliska ruderalne.



Podobnie jak wszystkie objęte projektem cieki, Potok Północny stanowi lokalny ciąg korytarza ekologicznego, wzdłuż którego mogą przemieszczać się zwierzęta (migracja do miasta i z miasta na przedmieścia).

Poniższe informacje przyrodnicze oparte są na istniejącym opracowaniu [5] uzupełnionym o wizje terenowe przeprowadzone przez pracowników projektu w okresie zima 2015/2016 – początek lata 2016, bez uwzględnienia danych botanicznych i ichtiologicznych.

Z chronionych gatunków **bezkęgowców** stwierdzono czerwończyka nieparka *Lycaena dispar*, trzmieła kamiennika *Bombus lapidarius*, trzmieła ziemnego *B. terrestris* i trzmieła rudego *B. pascuorum*. Obecnie, w zastoiskach Potoku Północnego rozwijają się tylko 2 gatunki ważek – *Ischnura elegans* i *Coenagrion puella*. Inne gatunki spotkać tu można tylko jako migrujące. Z pośród chrząszczy wodnych – pływakowatych, zaobserwowano jedynie gatunki pospolite: *Ilybius chalconatus*, *Hydroporus planus*, *Hydroporus palustris*.

Ciek jest stosunkowo płytki, niemniej jednak planowane są badania **ichtiologiczne**. Poprzednie badania z 2015 r. nie wykazały cennych gatunków ryb. Z **mięczaków** stwierdzono ślimaka żółtawego *Helix lutescens*.

Obserwacje **herpetofauny** z marca 2016 wykazały, że w dawnych starorzeczach cieku, położonych w centralnej części obszaru ograniczonej torowiskiem, dochodzi do rozrodu żab trawnych *Rana temporaria* w liczbie co najmniej ok. 60 dorosłych osobników. Najprawdopodobniej Potok Północny stanowi też zimowisko tego gatunku. W niewielkich zagłębieniach terenu (Rycina 3) stwierdzono występowanie i rozród (larwy) traszki grzebieniastej *Triturus cristatus* i traszki zwyczajnej *Lissotriton vulgaris*. W obserwacjach wiosennych odnotowano obecność żaby wodnej *Pelophylax kl. esculentus*. Natomiast opracowanie z 2015 r. [5] wskazuje na obecność kumaka nizinnego *Bombina bombina* po wschodniej stronie torów (poza rejonem działań projektu).

Omawiany obszar jest mieszanką siedlisk otwartych, zatem gatunki **awifauna** są typowe dla obrzeży miast i terenów ruderalnych. Z najcenniejszych chronionych gatunków (Zał. I Dyrektywy Ptasiej) gniazdują tu: gąsiorek *Lanius collurio*, jarzębatka *Sylvia nisoria*, derkacz *Crex crex*. Teren rozległego trzcinowiska pomiędzy torowiskami był zasiedlony przez błotniaka stawowego *Circus aeruginosus*, jednak po wypaleniu części trzcinowiska ptaki opuściły ten teren.



Rycina 3 Niewielkie oczko wodne (zaledwie kilka m²), będące miejscem rozrodu traszki grzebieniastej *Triturus cristatus*, położone w obszarze między torami kolejowymi (zdjęcie: M. Maniakowski)

W rejonie stwierdzono też gniazdowanie makolągwy *Carduelis cannabina*, potrzyszca *Emberiza calandra*, potrzosa *Emberiza schoeniclus*, białorzytki *Oenanthe oenanthe*, pliszki siwej *Motacilla alba*. Nad samym Potokiem Północnym gniazduje kilka par kaczki krzyżówki *Anas platyrhynchos*. Obserwuje się też polujące pustułki *Falco tinnunculus*.

Tropy i ślady znalezione w lutym wskazywały na zimowanie na Potoku Północnym 1-2 osobników bekasika *Lymnocyptes minimus* – stosunkowo rzadkiego ptaka wodno-błotnego o bardzo skrytym trybie życia, gniazdującego w Skandynawii i na Syberii.

W omawianym obszarze za pomocą znalezionych tropów **teriofauny** stwierdzono obecność wydry *Lutra lutra* oraz trzech łownych gatunków – zająca szaraka, borsuka i lisa. Opracowanie z 2015 r. dodatkowo wskazuje na obecność sarny oraz kreta (gatunek częściowo chroniony).

6. Plan zagospodarowania i użytkowania terenu

Obszar objęty koncepcją uwzględniony jest w Studium Uwarunkowań i Kierunków Zagospodarowania Przestrzennego (SUiKZP) [6]. Zgodnie z tym dokumentem podstawowym przeznaczeniem terenów w dolinie Potoku Północnego są tereny otwarte: rolne, łąki, nieużytki, zieleń nieurządzona z możliwością dolesień (Rycina 4). Ponadto dopuszcza się infrastrukturę społeczną (w ograniczonej skali i powiązane z funkcją terenów otwartych),

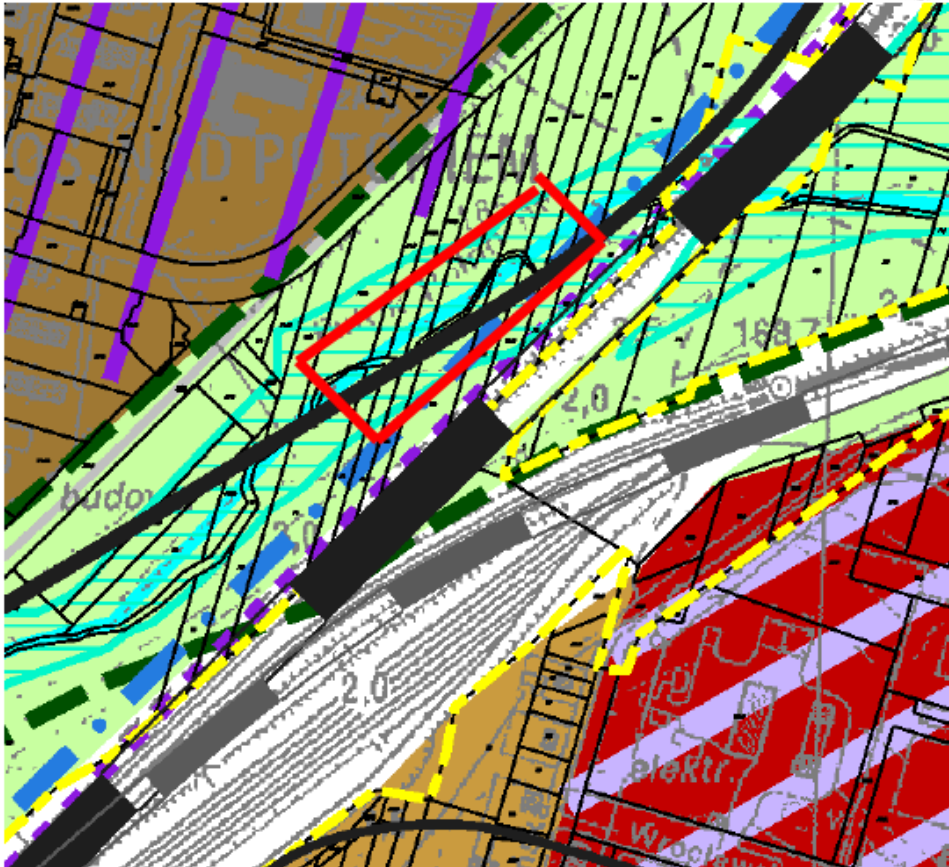









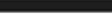
usługi komercyjne (w ograniczonej skali i powiązane z funkcją terenów otwartych), infrastrukturę techniczną i komunikacyjną.

Dolina Potoku Północnego w lokalizacji objętej niniejszą koncepcją (Rycina 1) mieści się w obszarze głównych korytarzy ekologicznych w obrębie istniejącego Miejskiego Systemu Przyrodniczego (MSP). Teren przyszłej 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.

Lewobrzeżną granicą doliny jest nasyp na którym znajduje się ciąg widokowy oraz linia kolejowa o dopuszczalnej maksymalnej prędkości $V=160\text{km/h}$. Ponadto zgodnie z SUiKZP przez teren proponowanego w opracowaniu rozwiązania przebiegać ma ulica główna o przyspieszonym ruchu. Ulica ta jest proponowana w kilku wariantach lokalizacji, mając na uwadze jej przebieg w odniesieniu do zaplanowanej lokalizacji inwestycji. Nasyp kolejowy jest też jednocześnie granicą obszaru wskazanego do adaptacji.

Dla obszaru objętego koncepcją brak jest miejscowego planu zagospodarowania przestrzennego.



-  Optymalna lokalizacja obszaru zalewowego
-  Granice głównych korytarzy ekologicznych w obrębie istniejącego MSP
-  MN Zabudowa mieszkaniowa ekstensywna
-  TO Obszary terenów otwartych, biologicznie czynnych MSP z zakazem zabudowy
-  Obszary zalewowe
-  Ciągi widokowe
-  Granice obszaru wskazanego do rewitalizacji
-  Projektowana ulica główna ruchu przyspieszonego

Rycina 4 Fragment mapy studium uwarunkowań i kierunków zagospodarowania przestrzennego miasta Radom z zaznaczoną lokalizacją obszaru proponowanej inwestycji na Potoku Północnym w Radomiu [6].

7. Opis rozwiązań projektowych

W celu złagodzenia dużych przepływów w Potoku Północnym proponuje się adaptację zalewanego obecnie terenu o powierzchni ok. 2 hektarów w system do retencjonowania wezbrań opadowych i roztopowych (czas retencji 3-4 dni). Z kolei obszar ten w okresach suchych będzie zapewniał wodę dla celów społecznych i środowiskowych. Średnia głębokość wyniesie około 0,5 metra, natomiast maksymalna głębokość (w starorzeczach) nie powinna przekroczyć około 1,5 metra. Dla osiągnięcia celów projektu inwestycja obejmować będzie:

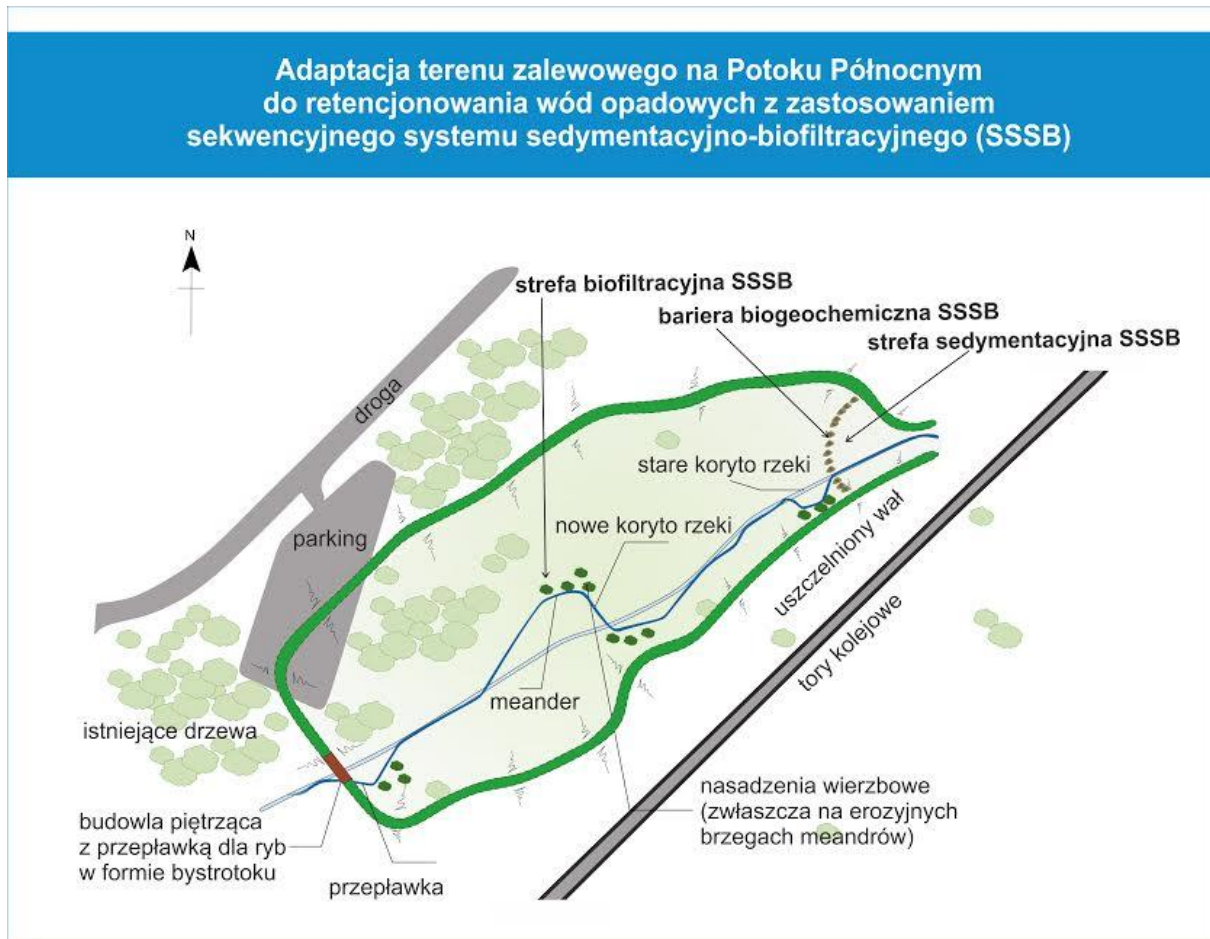
- Budowlę piętrzącą z przepławką
- Meandrujące koryto rzeki
- Adaptację terenu zalewowego z zastosowaniem sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego

Proponowany obszar (obecnie zalewany) o powierzchni ok. 2 ha i średniej głębokości obecnego zalewania wodami opadowymi i roztopowymi do głębokości ok. 0,5 metra, o potencjalnej pojemności retencyjnej ok. 8500 m³, jest w stanie zretencjonować co najmniej 15-minutowy przepływ wody w cieku wielkości Q1% wynoszący 9,5 m³/s. Adaptacja tego obszaru powinna znacząco ograniczyć ryzyko powodziowe, jednakże w celu zwiększenia bezpieczeństwa zaleca się utworzenie kolejnego zbiornika w górnym biegu cieku (obszar pomiędzy torami kolejowymi [7] – Rycina 7). Byłoby to zadanie uzupełniające, realizowane i finansowane w ramach odrębnych działań (niezależnie od niniejszego projektu LIFE).

Ogólny schemat i proponowane usytuowanie budowli piętrzącej i adaptacji terenu zalewowego z zastosowaniem sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego na Potoku Północnym przedstawiono na rycinie 4. Na podstawie modelu hydrologicznego należy także ocenić ryzyko zalewania otaczających obszarów i w razie potrzeby ograniczyć zagrożenie powodziowe poprzez utworzenie wałów przeciwpowodziowych. Wał ten wraz z budowlą piętrzącą powinien również spełniać parametry drogi technologicznej zapewniającej prawidłową eksploatację terenu zalewowego. Istnieje konieczność uwzględnienia wjazdu/wyjazdu z wału przeciwpowodziowego na teren zalewowy zarówno od strony północnej jak i południowej. Wyznaczony obszar inwestycyjny powinien łagodnie kierować wody w kierunku koryta cieku. W miejscach zagrożonych zalaniem (parking, ulica Olsztyńska) można utworzyć niewielkie wały przeciwpowodziowe. W ramach prac

przygotowawczych należy zabezpieczyć nasyp kolejowy w lewobrzeżnej części polderu poprzez zastosowanie materiału uszczelniającego – działanie będzie uzgodnione z PKP PLK S.A.

Obszar objęty koncepcją jest silnie zanieczyszczony odpadami komunalnymi oraz zwałami gruzu, które przed rozpoczęciem inwestycji należy usunąć zgodnie z obowiązującymi przepisami wynikającymi z ustawy o odpadach.



Rycina 5 Ogólny schemat i usytuowanie budowli piętrzącej wraz z adaptacją projektowanego zbiornika retencyjnego w optymalnej lokalizacji na Potoku Północnym (źródło: opracowanie własne na podstawie [7]).

7.1. Budowla piętrząca z przeławką

W celu spiętrzenia wody na wskazanym obszarze, należy u zbiegu działek 119 i 118/8 zastosować budowlę piętrzącą. Rzędna piętrzenia wód opadowych dostosowana musi być do rzędnej terenu, tak by nie powodować zalewania drogi i torów kolejowych z jednej strony, ale aby zapewnić maksymalną zdolność retencyjną na tym obszarze z drugiej strony. Przy jej projektowaniu należy wspomóc się modelem hydrologicznym, który obecnie jest tworzony w ramach niniejszego projektu. Konstrukcja budowli piętrzącej powinna zapewniać z jednej

strony w sposób bezobsługowy retencjonowanie wód opadowych i roztopowych, z drugiej zaś powolny jej odpływ w okresie braku opadów. Struktura piętrząca powinna zapewnić grawitacyjny odpływ wody z obszaru zalewowego. Budowlę piętrzącą należy uzupełnić o przepławkę dla organizmów wodnych, w tym także ryb, aby zapewnić możliwość migracji w górę cieku.

7.2. Meandrujące koryto

Na obszarze objętym koncepcją planowane jest przywrócenie naturalnego charakteru cieku poprzez meandryzację Potoku Północnego na długości ok. 300 m w obszarze projektowanego systemu (Rycina 6). Powstałe w ten sposób koryto cieku powinno mieć szerokość około 1-2 metrów przy niskich i średnich stanach wody.

Brzegi wypukłe (położone bliżej obecnego koryta) powinny być płaskie o niewielkim nachyleniu terenu (brzeg akumulacyjny). W czasie niskich i średnich przepływów obszar ten będzie pełnił funkcję zbiornika retencyjnego zapewniając nienaruszalny przepływ w okresie suszy. Z kolei w czasie wysokich przepływów w Potoku Północnym system ten będzie spełniał funkcję zalewową ograniczając w ten sposób wielkość fali powodziowej.

Brzegi wklęsłe (położone dalej od obecnego koryta) powinny mieć charakter brzegów erodowanych, tzn. po wykopaniu nowego koryta powstałą skarpe należy pozostawić. Dla zabezpieczenia brzegów przed nadmierną erozją można częściowo wzmocnić je faszyną i/lub kamieniami.

7.3. Adaptacja terenu zalewowego do retencjonowania wód opadowych z zastosowaniem sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego

Adaptacja terenu zalewowego do retencjonowania wód opadowych będzie polegać na utworzeniu starorzeczy i płytkich zastoisk wodnych, których proponowaną lokalizację wskazano na schemacie (Rycina 6). Ponadto zastosowany zostanie sekwencyjny system sedymentacyjno-biofiltracyjny do oczyszczania wód opadowych. Powinny mieć one zróżnicowane kształty, rozmiary i głębokość. Starorzecza należy utworzyć przez częściowe pogłębienie obecnego koryta – ich rzędna dna powinna zapewniać stały poziom wody w okresach niskich przepływów. Płytkie zbiorniki wodne należy utworzyć poprzez poszerzenie obecnego koryta, aby utworzyć rozległe zastoiska, które okresowo mogą wysychać w okresach bezdeszczowych.



W obszarze pomiędzy nowym i starym korytem Potoku Północnego należy także wykonać kilka niewielkich zagłębień terenu, które utworzą miejsca zastoiskowe. Ponadto ukształtowanie terenu powinno zapewnić występowanie obszarów podmokłych łąk (okresowo zalewanych) oraz obszarów bagiennych (teren przyległy do starorzeczy i płytkich zastoisk wodnych).

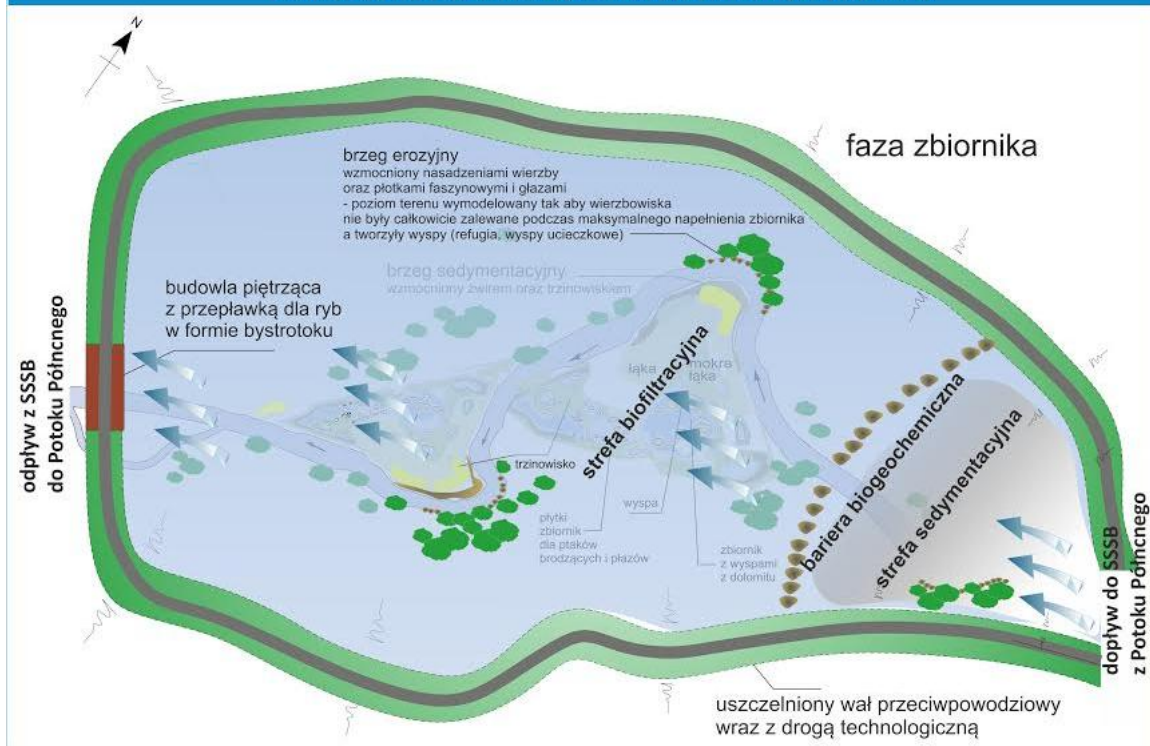
W celu ochrony przed rozmyciem nowo utworzonych brzegów koryta meandrującego należy wzmocnić je przy zastosowaniu faszyny i głązów. Rozwiązanie to powinno zapewnić odpowiednią trwałość brzegów i koryta, szczególnie w początkowym okresie po ich utworzeniu.

Ziemia wydobyta w czasie powyższych prac może posłużyć do oddzielenia (poprzez częściowe zasypanie obecnego koryta na granicy z nowym korytem) starorzeczy i zbiorników wodnych oraz od nowego meandrującego koryta w taki sposób, aby woda przelewała się do nich w czasie wezbrań opadowo-roztopowych.

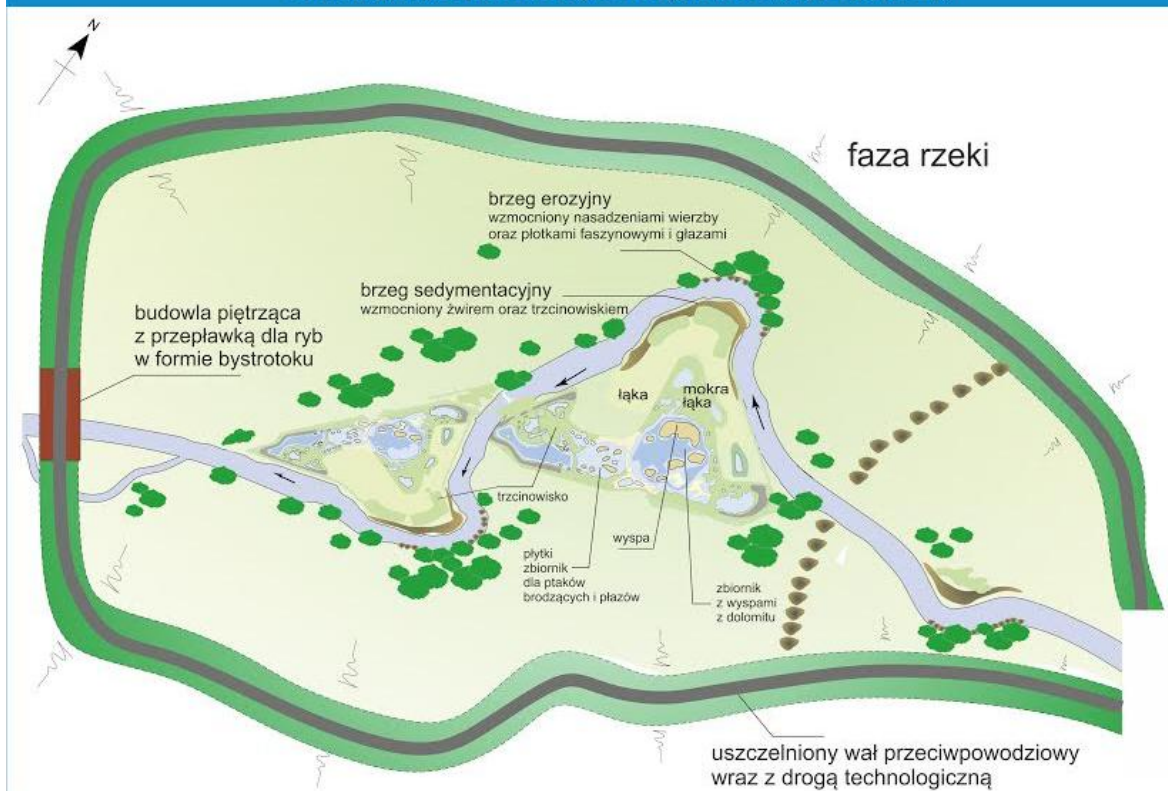
Płytkie zbiorniki wodne należy uzupełnić o niewielkie wyspy zbudowane z ziemi i/lub żwiru oraz kamieni wapiennych. Część brzegów starorzeczy i zbiorników wodnych należy obsadzić trzcina.

W przypadku maksymalnego retencjonowania wody na tym terenie proponowane rozwiązania będą znajdowały się całkowicie pod wodą, a z kolei w przypadku całkowitego spuszczenia wody proponowane rozwiązania (menadryzacja i starorzecza) będą widoczne, a woda w obszarach zagłębionych (niecki, zbiorniki, refugia) pozostanie niespuszczalna tworząc obszary siedliskowe dla organizmów żywych.

Adaptacja terenu zalewowego na Potoku Północnym do retencjonowania wód opadowych z zastosowaniem sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego (SSSB)



Adaptacja terenu zalewowego na Potoku Północnym do retencjonowania wód opadowych z zastosowaniem sekwencyjnego systemu sedymentacyjno-biofiltracyjnego (SSSB)



Rycina 6 Schemat meandryzacji Potoku Północnego wraz ze starorzeczami (ciemny niebieski) i płytkimi zbiornikami (jasny niebieski) w obszarze zalewowym w fazie zbiornika (u góry) i fazie rzeki (u dołu) [źródło: opracowanie własne na podstawie [7]].



8. Prognoza oddziaływania inwestycji na środowisko przyrodnicze

Zaplanowana meandryzacja obecnie uregulowanego i skanalizowanego biegu Potoku Północnego oraz utworzenie podmokłej łąki z niewielkimi zastosikami wodnymi w okresie nieretencjonowania wód w obszarze zapewni powrót do naturalnego charakteru tego miejsca. Proponowane w koncepcji rozwiązania znacząco zwiększą różnorodność siedlisk, co przyczyni się do wzmocnienia istniejących walorów przyrodniczych doliny Potoku Północnego. **Wykup działek pod realizację inwestycji jest niezbędny do spełnienia wszystkich celów rzeczowych i ekologicznych projektu LIFE14CCA/PL/000101 określone we wniosku złożonym do Komisji Europejskiej i Narodowego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej.**

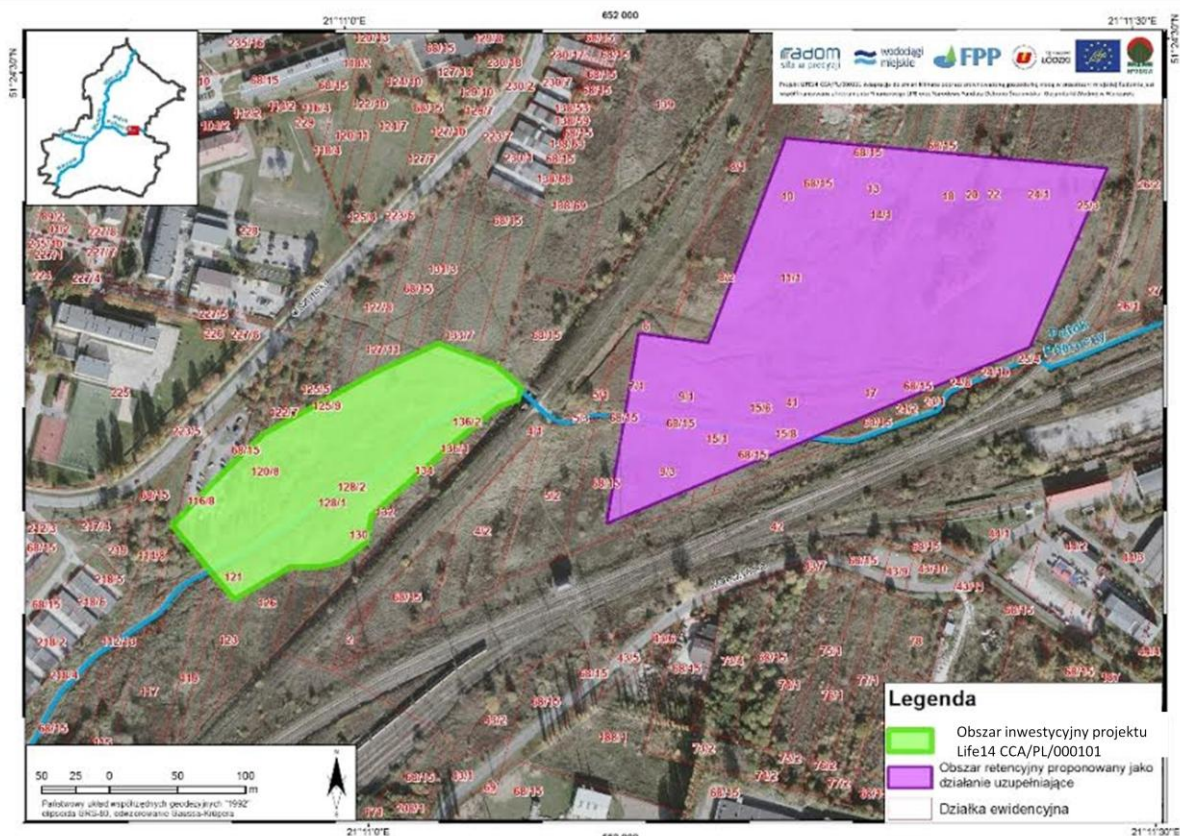
9. Analiza potencjalnych problemów i zagrożeń w realizacji koncepcji oraz propozycje sposobów zapobiegania i przeciwdziałania

- a) **Kolizja z projektowaną główną ulicą o ruchu przyspieszonym** – zgodnie z SUIKZP ma ona przebiegać przez teren projektowanej adaptacji terenu zalewowego do retencjonowania wód opadowych – kompromis poprzez utworzenie estakady nad proponowanym obszarem retencyjno-zalewowym.
- b) **Możliwe kolizje z infrastrukturą podziemną w tym z kolektorem sanitarnym** – należy zabezpieczyć infrastrukturę podziemną i/lub ograniczyć możliwy wpływ inwestycji na infrastrukturę - analiza na etapie opracowania „Koncepcji techniczno – technologicznej wraz z szacunkową kalkulacją kosztów”.
- c) **Parking w prawej części doliny w pobliżu projektowanej adaptacji terenu zalewowego do retencjonowania wód opadowych** – istniejący parking może znajdować się zbyt blisko terenu objętego adaptacją, co może uniemożliwić jego funkcjonowanie i/lub okresowo powodować jego zalewanie – Właściciel parkingu zainteresowany jest sprzedażem nieruchomości.
- d) **Znaczne zanieczyszczenie terenu inwestycji** – uprzątnięcie terenu leży po stronie właścicieli działek – argument przydatny na etapie negocjacji przy wykupie działek – po zakończeniu prac należy wyposażyć obszar w kosze na śmieci.

10. Możliwości rozbudowy koncepcji

Proponowany obszar objęty adaptacją powinien znacząco ograniczyć ryzyko powodziowe w centralnej części miasta Radomia, podnosząc jednocześnie jakość wody i zwiększając bioróżnorodność obszaru.

Obszar znajdujący się między liniami kolejowymi może zostać zaadaptowany pod budowę systemu do retencjonowania wód opadowych i roztopowych poprzez konstrukcję budowli piętrzącej i adaptację terenu zalewowego z zastosowaniem SSSB dla zwiększenia bioróżnorodności biologicznej (Rycina 7). Z uwagi na ryzyko powodziowe występujące na Potoku Północnym zadanie to jest niezbędne do realizacji w celu ograniczenia tego problemu. Jednakże z uwagi na znaczne odizolowanie tego obszaru (niewielka ingerencja człowieka) oraz obecne na tym obszarze cenne gatunki zwierząt [5] działania te należy dobrze zaplanować i przemyśleć, aby w trakcie ich realizacji nie stracić chronionych i cennych gatunków oraz zachować różnorodność siedlisk i ciągłość korytarza ekologicznego.



Rycina 7 Lokalizacja adaptacji terenu zalewowego realizowana w ramach niniejszej koncepcji oraz lokalizacja proponowanego działania uzupełniającego, wzmacniającego efekty projektu (źródło: opracowanie FPP Enviro Sp. z o.o.)

11. Materiały wyjściowe wykorzystane w opracowaniu

[1] Koncepcja Programowo-Przestrzenna: Programu uporządkowania gospodarki wodami powierzchniowymi w zlewni Rzeki Mlecznej w granicach Miasta Radomia wraz z koncepcją działań technicznych niezbędnych do właściwego zabezpieczenia przeciwpowodziowego zlewni i odprowadzania wód burzowych. Kielce, 2010.

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

[3] 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.”

[4] 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.

[5] Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza doliny potoku Północnego od ulicy Szklanej do ulicy Wojska Polskiego (pow. 109,9 ha). VANELLUS ECO FIRMA PRZYRODNICZA Łukasz Tomasiak, 2015

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

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

12. Załączniki

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

Załącznik 2. Uwagi robocze otrzymane od pracowników Miejskiej Pracowni Urbanistycznej w Radomiu wraz z propozycją wariantów trasy N-S



Załącznik 1

Uwagi robocze

otrzymane od pracowników

Wodociągów Miejskich w Radomiu Sp. z o.o.

do opracowania

pt. „**Koncepcja budowli piętrzącej i adaptacja terenu zalewowego na Potoku Północnym**” - zwana dalej koncepcją.

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

1. Analiza infrastruktury podziemnej w celu uniknięcia kolizji.
2. Uwzględnienie planowanych inwestycji (projektowana droga o ruchu przyspieszonym).
3. Przygotować wytyczne eksploatacji i konserwacji obszaru z uwzględnieniem ochrony cennych gatunków (przy udziale UŁ i FPP)
4. Zabezpieczenie (uszczelnienie) nasypu kolejowego powinno zostać uzgodnione z PKP PLK S.A. i wykonane w trakcie planowanej przebudowy trasy kolejowej nr 8.
5. Meandryzacja Potoku Północnego powinna umożliwić przywrócenie jego starego przebiegu na działce geodezyjnej nr 110. Koryto Potoku Północnego w obecnym kształcie wykonane było w latach 2001-2002. Dno i skarpy Potoku Północnego ubezpieczono wówczas narzutem kamiennym w płótkach faszynowych.

Załącznik 2

Uwagi robocze

otrzymane od pracowników

Miejskiej Pracowni Urbanistycznej w Radomiu

do opracowania

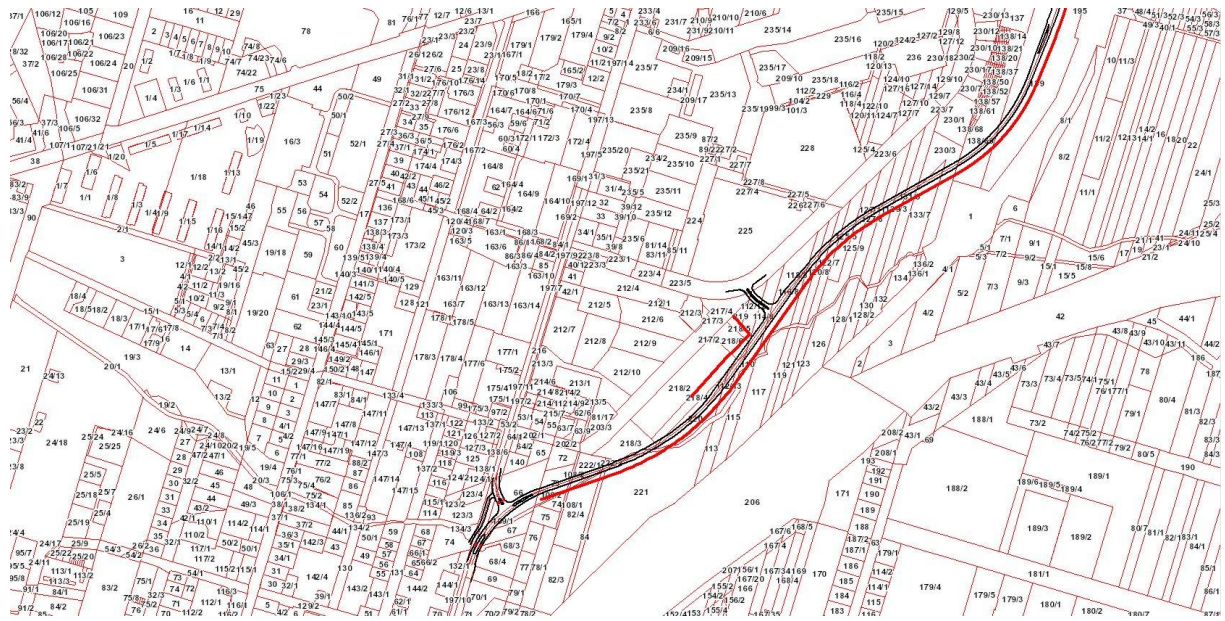
pt. „**Koncepcja budowli piętrzącej i adaptacja terenu zalewowego na Potoku Północnym**” - zwana dalej koncepcją.

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

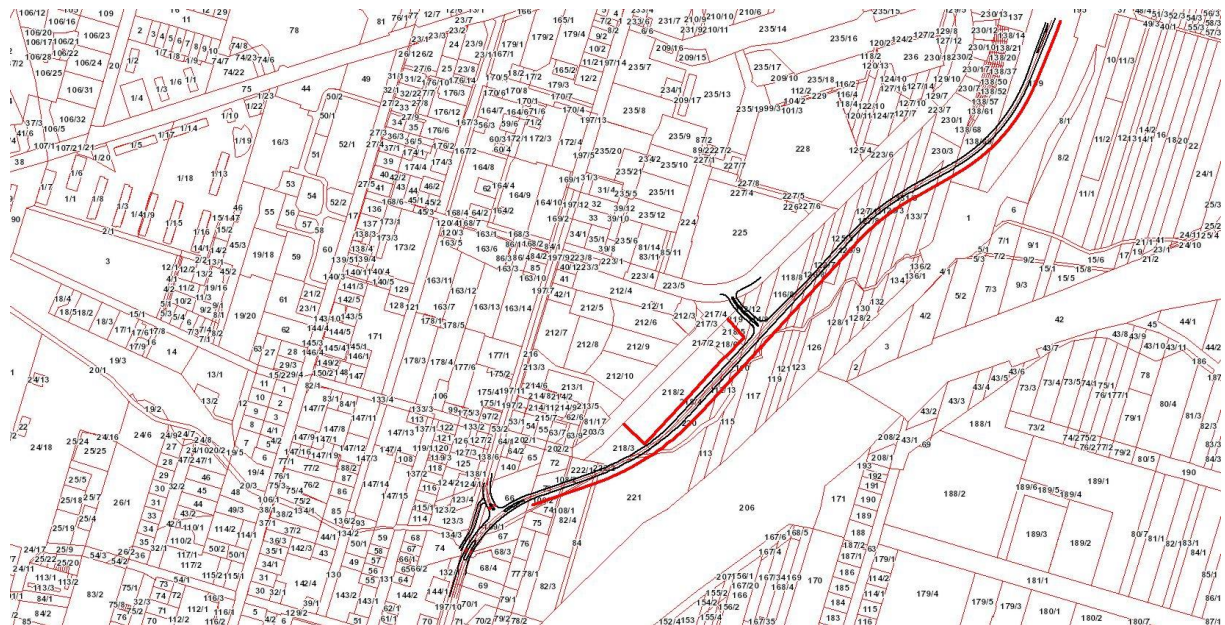
1. Koliduje z koncepcją budowy trasy N-S.
2. Brak planu sytuacyjnego proponowanego zalewu wykonanego na aktualnej mapie (czytelnej mapie) wykonanej w konkretnej skali jednoznacznie określającej lokalizację i położenie wysokościowe (profil podłużny) zbiornika oraz funkcjonującą infrastrukturę techniczną.
3. Pożądane podanie konkretnych wartości przepływów w konkretnych, charakterystycznych przekrojach poprzecznych Potoku Północnego w okresach bezdeszczowych i w okresie opadu miarodajnego oraz brak określenia (wyliczenie) pojemności zbiornika i jego konkretnych, charakterystycznych wielkości (hydraulicznych) w charakterystycznych okresach pogodowych.
4. Brak wskazania konkretnego odcinka koryta Potoku Północnego niezbędnego do przebudowy w związku z budową zbiornika wód powierzchniowych.
5. Nie przedstawione prognozowane oddziaływanie proponowanych rozwiązań na funkcjonującą, podziemną i naziemną infrastrukturą techniczną (np. podtapianie wylotów funkcjonującej kanalizacji deszczowej) i inne funkcjonujące zagospodarowanie.
6. Brak (jednoznacznie czytelny rysunek) profilu podłużnego zbiornika wraz z charakterystycznymi przekrojami poprzecznymi (z uwzględnieniem charakterystycznych poziomów wody określonych j.w.).
7. Brak opinii dotyczących proponowanych rozwiązań od Referatu Gospodarki Wodnej Wydz. Ochrony Środowiska Urzędu Miejskiego, Miejskiego Zarządu Dróg i Komunikacji, Polskich Kolei Państwowych, Wodociągów Miejskich (administratora Potoku Północnego), Rejonu Gazowniczego.

Warianty trasy N-S dające możliwość zaprojektowania zbiornika o różnym kształcie

Wariant 1



Wariant 2



Mapy udostępnione wraz z uwagami roboczymi przez Miejską Pracownię Urbanistyczną w Radomiu.