



# Final Report 2023

## Annex D5.1

Annex D5.1 Summary Final Report on the Biodiversity Impact of the Project

Deliverable: Final monitoring report



## Action D5.1 Summary Final Report on the Biodiversity Impact of the Project

The objective of this action was to monitor biodiversity in the C1-C6 sites, before and after implementation of adaptation measures. Biodiversity data generated at the beginning of the project were also used in the development of conceptual guidelines for the adaptation measures, as well as were part of the tenders for development of technical concepts and technical projects for the adaptation measures.

The task is divided into two stages: before and after implementation of the adaptation actions.

Details of the work conducted in the first stage are presented in the following reports:

- Assessment of the state of fauna in the catchment area of the Mleczna River in the Radom city in the development area related to the implementation of the project LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101). [Annex no 10: 17/11/2017 Progress Report]
- Insects: From the mouth of the Kosówka river to the Mleczna river at Piotrówka. Presence of invertebrates in the development area. [Annex no 11: 17/11/2017 Progress Report]
- Insects: Dolina Cerekwianki. Presence of invertebrates in the development area. [Annex no 12: 17/11/2017 Progress Report]
- Insects: Potok Północny. Presence of invertebrates in the development area. [Annex no 13: 17/11/2017 Progress Report]
- Inventory of actual vegetation and flora with indication of hazards and revitalization action proposals for selected areas of green in Radom. [Annex no 14: 17/11/2017 Progress Report]
- A report on the results of the natural inventory of 2016 year with recommendations for actions C. 1 to C. 6. [Annex no 29: 17/11/2017 Progress Report]

The project, by increasing the quantity and quality of water-related habitats, had a very beneficial impact on the biodiversity of Radom. In most of the analyzed areas, species diversity has increased significantly. According to the project assumptions, each of the project locations was colonized by a "certain" new species. However, due to the fact that the natural effects are postponed in time – species need time to fully colonize new areas and increase their numbers, on objects created in the last year of the project (e.g., the Potok Północny) positive effects will be visible in the next season.

After implementation monitoring showed the occurrence of 124 bird species in the studied area, while compared to the results of the 2016 inventory, the number of recorded bird species increased. The list of breeding species has been expanded by the thrush nightingale *Luscinia luscinia* and probably the Little grebe *Tachybaptus ruficollis* and European stonechat *Saxicola rubicola* breeding on the surface of Borki. The list of species from Annex I of the Birds Directive was also extended from 11 to 16, with the Black stork *Ciconia nigra*, Black-throated diver *Gavia arctica*, Whiskered tern *Chlidonias hybrida*, Black tern *Chlidonias niger* and Peregrine falcon *Falco peregrinus*, but they used this area mainly for rest and feeding.

In total, 7 species of amphibians were found in the last year of the project, including 4 species listed in Annex IV of the Habitats Directive – Marsh frog *Rana arvalis*, Lake frog *Rana lessonae*, Green toad *Bufo viridis*, Common spadefoot *Pelobates fuscus*.

There was an increase in the number of fish species from 17 in 2016 to 22 in 2022, including 4 species from Annexes II and/or IV of the Habitats Directive: *Misgurnus fossilis* (increase in the number of sites in 2022), *Cobitis taenia* (new species statement) and *Anguilla anguilla* and *Aspius aspius*, with the presence of the latter 2 species being entirely dependent on stocking carried out by the fishing user of the basin.

The project area is inhabited by a few valuable species of insects, m.in.: the occurrence of species has been confirmed. II and IV of the Habitats Directives: cinnaberinus beetle *Cucujus cinnaberinus* and large copper (*Lycaena dispar*), in addition, 23 species associated with aquatic habitats of dragonflies - the most species were observed at the Borki reservoir - 22 and over the Cerekwianka





Stream- 21 species. For the first time, the scarce blue-tailed damselfly *Ischnura pumilio* was observed – a dragonfly not yet found on the Radom reservoirs.

The increase in flora biodiversity was associated with both the spontaneous emergence of new species and communities, as well as the deliberate introduction of new species or the planting of existing ones to strengthen existing populations or restore vulnerable communities. In the years 2021-2022, unlike in 2016, the presence of two protected species of vascular plants and one species of macroscopic fungus included in the red list were found: white waterlily *Nymphaea alba*, floating fern *Salvinia natans*, clavarioid fungi *Macrotyphula fistulosa*, although it cannot be unequivocally stated that their appearance is related to the investment. The implementation of the project installation did not result in a reduction in the number of communities recorded in previous years, but the presence of four more, previously unrecorded, was demonstrated: phytocenoses with *Charetum vulgaris* (habitat protected by European law 3140, *Typhetum angustifoliae*, *Potametum lucentis* and *Ranunculetum circinati*. In the following years, in the longer term, the natural wealth may be positively affected by a change in habitat conditions (increase in humidity, raising the level of groundwater) resulting from the restoration of river beds and increased retention.

Thanks to EDNA monitoring, it was possible to confirm the presence of crested newt in the study area, which was detected in 2016 and failed to detect by the traditional method in 2021 and 2022, and the presence of chickadee was confirmed.

All monitored small BGI facilities have a positive impact on increasing biodiversity. The richest species biodiversity was distinguished by facilities with ponds in Kindergarten No. 16 and Primary School No. 11.

More detailed reports on the biodiversity in the location are provided in Annexes D5:

- Annex D5.2 Report on Ornithological after implementation monitoring 2021-2022
- Annex D5.3 Report on Batrachofauna after implementation monitoring 2021-2022
- Annex D5.4 Report on Ichthyological after implementation monitoring 2021-2022
- Annex D5.5 Report on Entomological after implementation monitoring 2021-2022
- Annex D5.6 Report on Flora habitats after implementation monitoring 2021-2022
- Annex D5.7 Report on EDNA monitoring 2016 - 2022



# Raport z monitoringu bioróżnorodności

projektu

**„Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia”**

**LIFE14 CCA/PL/000101**

zadanie D5 Monitoring Bioróżnorodności

Autorzy opracowania:

**Oskar Gross, Michał Maniakowski, Paweł Szałański**

## **Realizacja monitoringu i opracowanie raportów cząstkowych:**

Katarzyna Barańska – botanika

Oskar Gross – herpetologia

Zbigniew Kaczkowski – ichtiologia

Michał Maniakowski – ornitologia, herpetologia, badania eDNA

Marek Miłkowski – entomologia

Piotr Niedźwiedzki – botanika

Sebastian Ratajski - ichtiologia

Paweł Szałański – badania eDNA

Robert Tęcza – ornitologia

Krzysztof Tłoczek – ichtiologia

**FPP Enviro Sp. z o. o., Warszawa 2022**



## Spis treści:

<b>1. WSTĘP</b> .....	3
<b>2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA</b> .....	3
<b>3. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA DZIAŁAŃ ZREALIZOWANYCH W RAMACH PROJEKTU – ROZWIĄZANIA DUŻOSKALOWE – „DUŻE BZI”</b> .....	7
3.1 STAWY KOLMATACYJNE (ZBIORNIKI KOLMATACYJNE) (C1) .....	7
3.2 BORKI (ZALEW BORKI) (C2).....	7
3.3 POTOK PÓŁNOCNY (C3) .....	8
3.4 MLECZNA (DOLINA RZ. MLECZNEJ) (C4) .....	9
3.5 KANAŁ A0 (SSSB/DOLINA KOSÓWKI) (C5).....	10
3.6 CEREKWIANKA (DOLINA CEREKWIANKI) (C6) .....	11
3.7 USTRONIE (ZBIORNIK NA OS. USTRONIE) (C6).....	11
3.8 LOKALIZACJE MAŁYCH BZI (C6) .....	12
<b>4. PODSUMOWANIE WYNIKÓW MONITORINGU Z LAT 2021 – 2022, STAN W TRAKCIE REALIZACJI/ PO ZAKOŃCZENIU PROJEKTU</b> .....	17
4.1 MONITORING BOTANICZNY .....	17
4.2 MONITORING ENTOMOLOGICZNY .....	34
4.3. MONITORING ICHTIOLOGICZNY .....	55
4.4. MONITORING BATRACHOFAUNY.....	69
4.5. MONITORING ORNITOLOGICZNY.....	81
<b>5. MONITORING EDNA</b> .....	93
<b>6. INNE MONITORINGI (fizykochemiczny i mikrobiologiczny małych BZI)</b> .....	102
<b>7. OCENA BIORÓŻNORODNOŚCI. Walory monitorowanych obiektów (lokalizacji działań projektu), najważniejsze działania projektowe, które przełożyły się na wzrost bioróżnorodności.</b> .....	108
7.1 BIORÓŻNORODNOŚĆ FLORY.....	108
7.2 BIORÓŻNORODNOŚĆ ENTOMOFAUNY.....	111
7.3 BIORÓŻNORODNOŚĆ ICHTIOFAUNY .....	113
7.4 BIORÓŻNORODNOŚĆ BATRACHOFAUNY.....	114
7.5 BIORÓŻNORODNOŚĆ AWIFAUNY.....	116
<b>8. PODSUMOWANIE (Ogólna ocena bioróżnorodności na etapie realizacji/ukończenia projektu)</b> .....	120



9. ZALECENIA MONITORINGU .....	123
10. ZALECENIA PROJEKTOWE. Propozycje działań rewitalizacyjnych, dla poprawy warunków siedliskowych i dalszego wzrostu bioróżnorodności różnych grup systematycznych.....	124
11. Zalecenia dla dużych BZI: działań mających na celu utrzymanie lub poprawę różnorodności biologicznej.....	138
12. LITERATURA.....	148

## 1. WSTĘP

W ramach projektu LIFE RadomKlima, na terenie miasta Radomia, wykonano szereg działań adaptacyjnych, mających na celu przystosowanie miasta Radomia do zmian klimatu. Działania te obejmowały m. in. budowę i modernizację tzw. Błękitno Zielonej Infrastruktury (BZI), czyli różnego rodzaju inwestycji budowlanych mających za zadanie poprawić gospodarkę wodną i poprawić stan środowiska naturalnego. Dotyczyło to zarówno rozwiązań dużoskalowych – „dużej BZI”, zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie cieków i zbiorników wodnych, jak i małoskalowych – „małej BZI”, usytuowanej zwykle na gęsto zabudowanych obszarach miejskich (działań C.1-C.6).

Aby ocenić rezultaty działań projektu w zakresie przyrodniczym, **dokonana została analiza porównawcza** przeprowadzonego monitoringu bioróżnorodności różnych grup systematycznych z roku **2016 z monitoringiem w trakcie realizacji projektu w latach 2021 - 2022 r.**

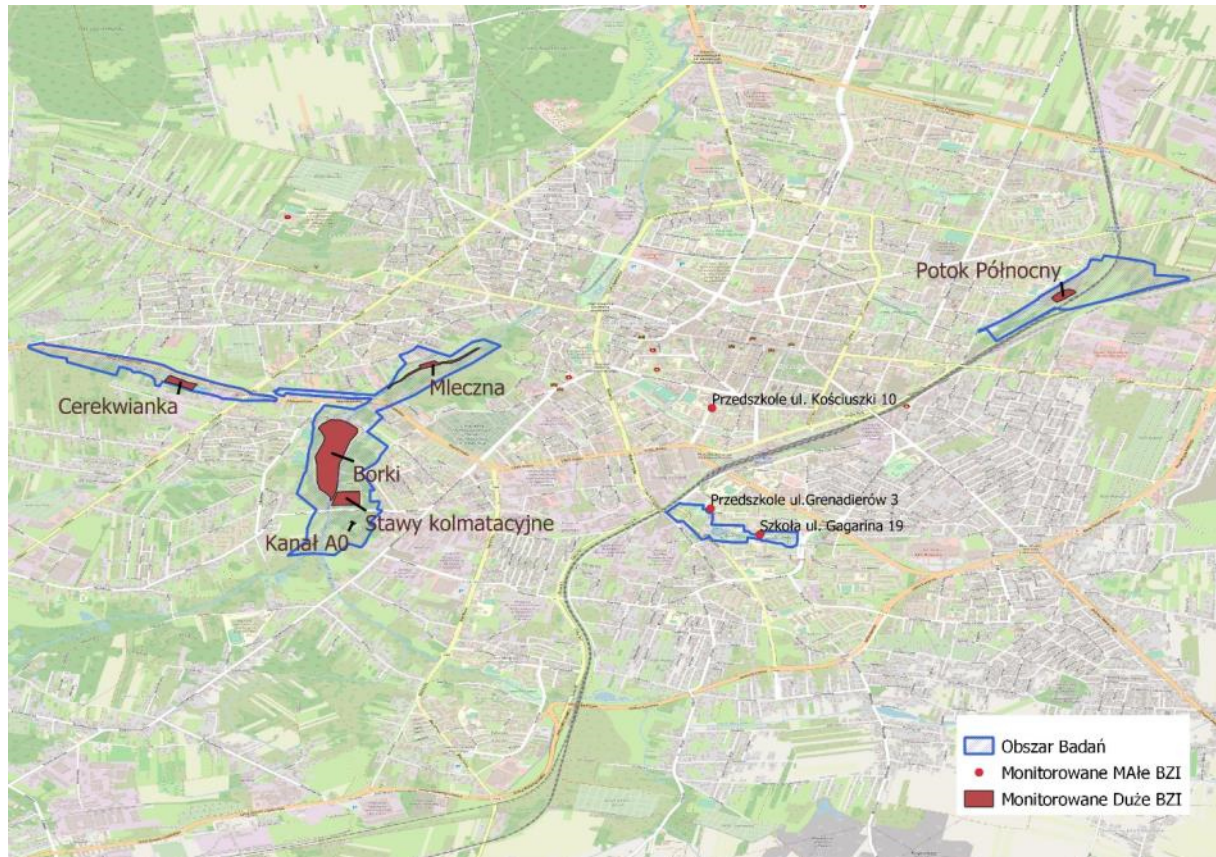
## 2. PRZEDMIOT OPRACOWANIA

Przedmiotem opracowania jest praktyczne podsumowanie wyników monitoringu bioróżnorodności i waloryzacji w roku 2022 oraz analiza porównawcza względem stanu początkowego dla obiektów przyrodniczych zlokalizowanych w miejscach planowanych działań projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101) oraz ocena wpływu tych działań na wskaźnikowe komponenty przyrodnicze, za które uznano:

- o florę (gatunki roślin i siedliska botaniczne),
- o entomofaunę (owady),
- o ichtiofaunę (ryby i minogi),
- o batrachofaunę (płazy),
- o ornitofaunę (ptaki).

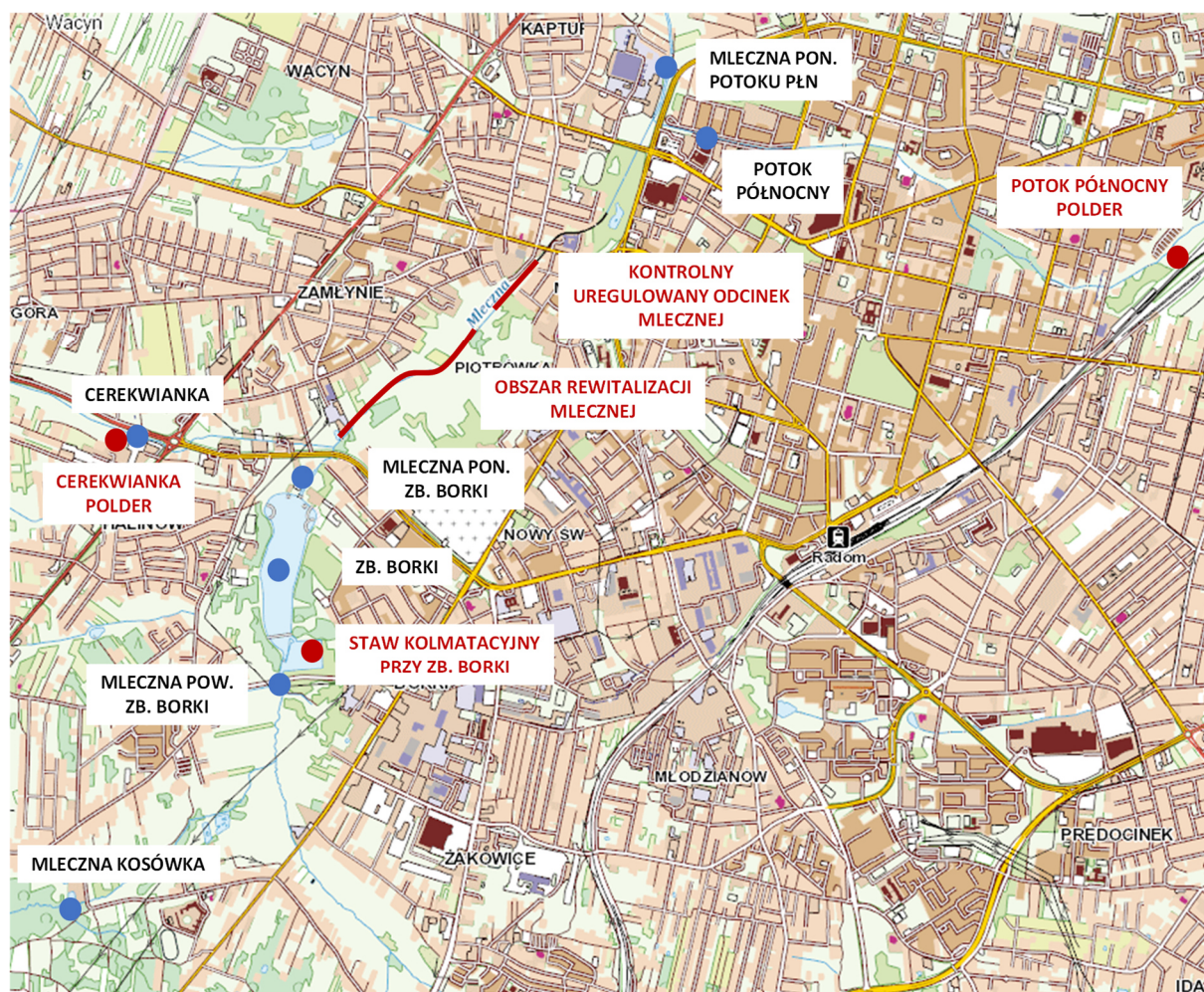


Na rycinach poniżej (Rys.1-3) przedstawiono lokalizacje przeprowadzonego monitoringu przyrodniczych obiektów (obszar działań projektu) dla różnych grup systematycznych.



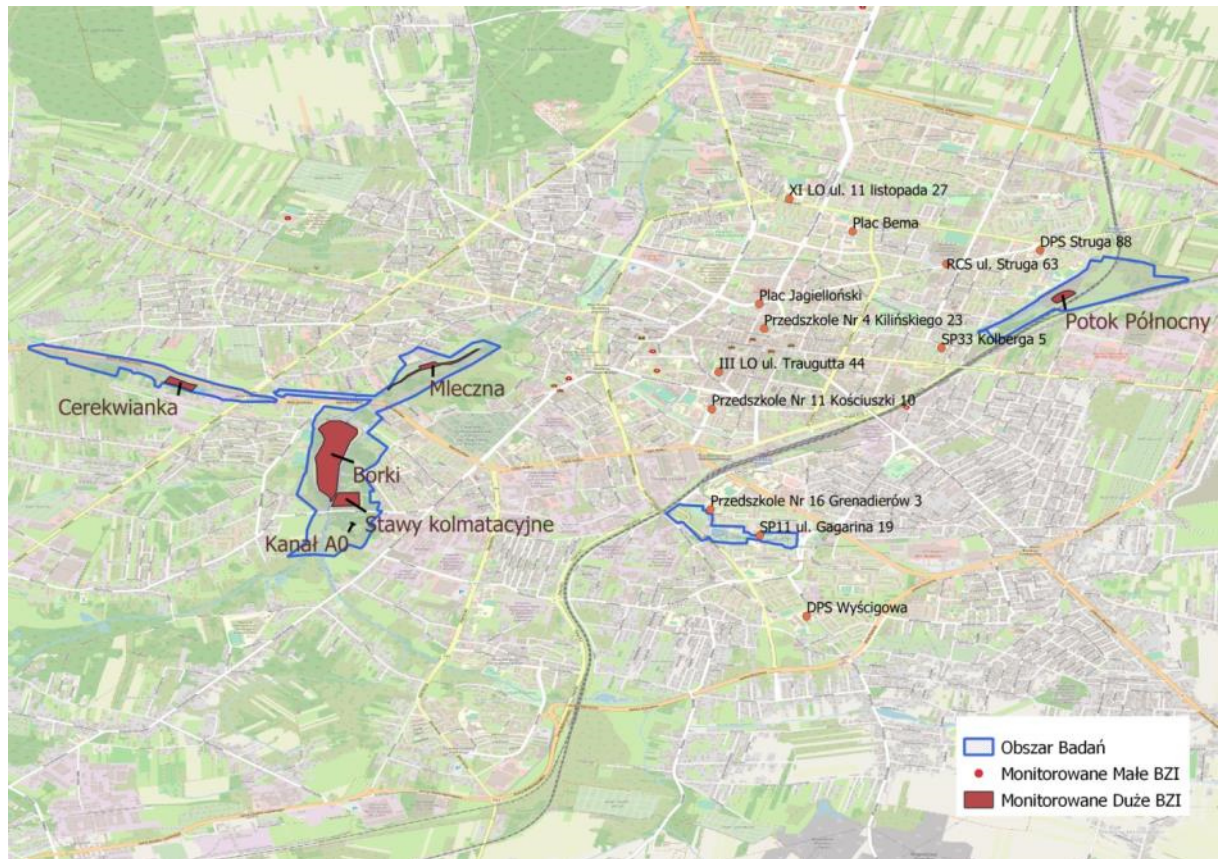
**Rysunek 1** Lokalizacje monitorowanych obiektów pod kątem **batrachofauny** w obszarze działań projektu (C1-C6), na tle mapy miasta Radomia: 1 – Stawy kolmatacyjne (Zbiorniki kolmatacyjne) (C1), 2 – Borki (Zalew Borki) (C2), 3 – Potok Północny (C3), 4 – Mleczna (Dolina rz. Mlecznej) (C4), 5 – Kanał A0 (SSSB/Dolina Kosówki) (C5), 6 – Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6), 7 – Ustronie (Zbiornik na os. Ustronie) (C6), 9 – lokalizacje małych BZI (C6).





**Rysunek 2** Lokalizacja punktów  **badań ichtiologicznych** w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL. Niebieskimi punktami zaznaczono lokalizacje stanowisk monitoringu podstawowego, tj. realizowanego od roku 2016, punktami niebieskimi zaznaczono orientacyjną lokalizację dodatkowych punktów badań związanych z oceną wpływu na ichtiofaunę działań inwestycyjnych (źródło mapy: [https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp\\_2.html](https://mapy.geoportal.gov.pl/imap/Imgp_2.html), naniesione punkty i opracowanie Z. Kaczkowski 2022).





**Rysunek 3** Mapa lokalizacji powierzchni monitoringowych i punktów Błękitno Zielonej Infrastruktury (BZI) dla **entomofauny i awifauny**, jak również dla **monitoringu siedliskowego (botanicznego)**.

### 3. KRÓTKA CHARAKTERYSTYKA DZIAŁAŃ ZREALIZOWANYCH W RAMACH PROJEKTU – ROZWIĄZANIA DUŻOSKALOWE – „DUŻE BZI”

#### 3.1 STAWY KOLMATACYJNE (ZBIORNIKI KOLMATACYJNE) (C1)

Rok budowy 2020/2021

Przebudowa stawów kolmatacyjnych zbiornika Borki miała na celu zapewnić skuteczne samooczyszczanie się wód poprzez zastosowanie naturalnych procesów sedymentacji zawiesziny transportowanej rzeką, zastosowanie struktur dolomitowych dla zwiększenia efektywności usuwania fosforu (przyczyny powstawania zakwitów sinic) i napowietrzanie wody. Zwiększono również pojemność retencyjną zbiorników poprzez usunięcie osadów dennych i przebudowę jazu koźłowego. Regulacja przepływu wód do zbiornika Borki zmniejsza zagrożenie powodziowe oraz wpływa na poprawę warunków siedliskowych dla organizmów wodnych.



Fot. 1. Stawy kolmatacyjne (kwiecień po lewej i sierpień po prawej, 2022 r.)

#### 3.2 BORKI (ZALEW BORKI) (C2)

Rok budowy (modernizacji) 2020/2021

Zalew Borki, zwany również Jeziorem Radomskim, to największy zbiornik wodny na terenie Radomia. Utworzony został na rzece Mlecznej i zajmuje powierzchnię około 12 hektarów. Zalew wybudowano w latach 70-tych XX wieku, a w latach 1999–2001 został on gruntownie zmodernizowany. W północno-wschodniej części zalewu znajduje się plaża i molo. Pozostała część linii brzegowej zbiornika porośnięta jest roślinnością wodną, głównie trzciną i pałą oraz sitem. Stosunkowo duża powierzchnia zbiornika sprawia, że spotkać tu można liczne gatunki ptaków wodno-błotnych. W wodach zalewu występuje kilkanaście gatunków ryb, w związku z tym akwen chętnie użytkowany jest również przez wędkarzy.

Celem modernizacji zbiornika w ramach projektu LIFE było zwiększenie pojemności powodziowej zbiornika Borki poprzez przebudowę jazu głównego, zapewnienie korytarza



ekologicznego do migracji organizmów wodnych poprzez budowę przepławki, ograniczenie ilości wody dopływającej rzeką Mleczną w czasie intensywnych opadów do niżej położonych obszarów miasta poprzez zwiększenie możliwości retencyjnych zbiornika w wyniku usunięcia osadów z dna. Spodziewana jest również poprawa jakości wody poprzez montaż urządzeń do napowietrzania i mieszania wody (fontanny i dyfuzory) poprawiające jej właściwości fizyczne i ograniczające zakwity glonów i sinic w wodzie.

Zamontowano również urządzenia produkujące czystą energię (małe turbiny wiatrowe, fotowoltaika) wykorzystywaną w procesach poprawy jakości wód.



*Fot. 2. Zbiornik Borki i przepławka na Jazie Zbiornika*

### 3.3 POTOK PÓŁNOCNY (C3)

Rok budowy 2021/2022

Celem budowy obiektu była adaptacja terenu zalewowego na Potoku Północnym w obszar wielofunkcyjny dla poprawy jakości wody, zwiększenia różnorodności biologicznej, adaptacji do zmiany klimatu oraz tworzenia funkcji społecznych i edukacyjnych. W ramach inwestycji wykonano meandryzację koryta Potoku Północnego oraz zbiornik z systemem umożliwiającym regulację poziomu wody w zbiorniku. Dla zwiększenia różnorodności biologicznej oraz stworzenia miejsc siedliskowych zbudowano liczne strefy zastoiskowe. W miejscu dopływu Potoku Północnego do zbiornika, dla wzmocnienia procesu sedymentacji zanieczyszczeń, wykonano strefę sedymentacyjno-flotacyjną oraz strefy biofiltracyjne dla zwiększenia zdolności samooczyszczania się wód.



Fot. 3. Potok Północny po budowie (wiosna 2022 r.)

### 3.4 MLECZNA (DOLINA RZ. MLECZNEJ) (C4)

Rok budowy (modernizacji) 2020/2021

Na odcinku 315 m poniżej zbiornika Borki, dla spowolnienia przepływu wód i możliwości rozlewania się wody w dolinie, odtworzono krętość koryta (meandry) rzeki Mlecznej. Zadanie to miało na celu zwiększenie bezpieczeństwa powodziowego w zmieniających się warunkach klimatycznych, poprawę jakości wody i różnorodności biologicznej poprzez polepszenie warunków siedliskowych ptaków, płazów, ryb, bezkręgowców i in.. Jednocześnie założono podniesienie walorów krajobrazowych i rekreacyjnych. Wykonano 4 zatoki zastoiskowe dla zwiększenia retencji wód wezbraniowych i stworzenia miejsc siedliskowych dla organizmów wodnych. Aby poprawić strukturę koryta rzeki i jakość wód wykonano 10 systemów pełniących funkcję bystrzy (płycizn) i plos (przegłębień) w korycie rzeki. Uwzględniono również tzw. koryto wielkiej wody, którym woda ma płynąć w okresie największych wezbrań. Przebudowano wylot kolektora wód opadowych odprowadzanych do rzeki w system doczyszczający z wykorzystaniem roślinności wodnej.





Fot. 4. Meandryzacja rzeki Mlecznej (2022-05-20 i 2022-08-11)

### 3.5 KANAŁ A0 (SSSB/DOLINA KOSÓWKI) (C5)

Rok budowy 2022

W ramach zadania wykonano uszczelnienie kanału A0 w celu zapobiegania infiltracji wód gruntowych do wnętrza kolektora deszczowego i transportu z gruntu związków żelaza. Dodatkowo przebudowano istniejący system służący do odprowadzania wód z podziemnego kolektora deszczowego do rzeki Mlecznej (w tym rejonie nazywanej też Kosówką) w celu zwiększenia zdolności ich oczyszczania. Rozwiązanie obejmuje zastosowanie naturalnych sorbentów, tj. kamień wapienny i dolomitowy, bioker oraz strefy roślinnej na odpływie z odprowadzalnika dla eliminacji związków biogenicznych. Dzięki temu ograniczony został transfer zanieczyszczeń oraz zapewnione dodatkowe źródło wody dla zbiornika Borki w okresach deficytowych, zmniejszając ilość transportowanej wody w kolektorze deszczowym.



Fot. 5. Kanał A0 – kanał odprowadzający wodę i nasadzenia roślin przy ujściu Kanału A0 do rzeki Mlecznej (lato 2022 r.)

### 3.6 CEREKWIANKA (DOLINA CEREKWIANKI) (C6)

Rok budowy 2020/2021

Rzeka Cerekwianka jest niewielkim dopływem rzeki Mlecznej. W celu zapobiegania podtopieniom w okolicach ulicy Kieleckiej i dopływu do rzeki Mlecznej, w ramach projektu LIFE zbudowano polder zalewowy o powierzchni 1,7 ha i głębokości 0,5-1 m poprzez adaptację istniejącego obniżenia terenu po dawnych stawach rybnych na prawym brzegu rzeki Cerekwianki. W zbiorniku funkcjonuje sekwencyjny system podczyszczający, zbudowany z części osadnikowej i dwóch części biofiltracyjnych z naturalną roślinnością wodną. Wykorzystywany jest tu proces naturalnej sukcesji w polderze do rozbudowy struktury roślinnej i poprawy jakości wody oraz bioróżnorodności. Dolina Cerekwianki jest istotnym korytarzem ekologicznym dla migracji organizmów wodnych, miejscem tarliskowym dla ryb oraz siedliskiem dla ptactwa wodnego i płazów.



Fot. 6. Polder Cerekwianki (2022-06-13)

### 3.7 USTRONIE (ZBIORNIK NA OS. USTRONIE) (C6)

Zbiornik retencyjny, głęboki, zarybiony, ze stromymi brzegami wyłożonymi kratką betonową. Ujęty w monitoringu, jako obszar referencyjny, usytuowany na Osiedlu Ustronie w południowej części Radomia, w pobliżu „małych BZI” wybudowanych w ramach projektu LIFE RadomKlima. Na zbiorniku nie były prowadzone działania infrastrukturalne projektu.





Fot. 7. Zbiornik Ustronie (2022.05.20)

### 3.8 LOKALIZACJE MAŁYCH BZI (C6)

Lokalizację i opis punktów Błękitno Zielonej Infrastruktury ujęto poniżej ( Tabela 1). Dla batrachofauny monitoringiem objęto trzy tzw. małe obiekty błękitno-zielonej infrastruktury, w których utrzymywało się lustro wody w okresie rozrodczym płazów:

- Przedszkole Publiczne nr 16 przy ul. Grenadierów 3 – Climapond (rok budowy 2017/2018);
- Publiczna Szkoła Podstawowa nr 11 przy ul. Gagarina 19 – Climapond (rok budowy 2020/2021);
- Publiczne Przedszkole nr 11 przy ul. Kościuszki 10 – Kaskada (rok budowy 2021).

Zbiorniki – małe oczka wodne o powierzchni kilkunastu m<sup>2</sup>, zasilane wodą opadową z dachu budynków znajdowały się na terenie placówek edukacyjnych i były ogrodzone ze względu na bezpieczeństwo dzieci. W Climapondach lustro wody utrzymuje się stale w ciągu całego roku, a dno wyposażone jest w szczelną studzienkę mającą na celu podtrzymanie życia biologicznego w okresach suszy. Zbiornik wodny przy Kaskadzie cechował się okresowym zanikiem poziomu wody i małą ilością roślinności.



*Fot. 8. Climapond na terenie Przedszkola nr 16 (2022-04-22) po lewej i Climapond na terenie Szkoły Nr 11 (2022-04-22) po prawej*



*Fot. 9. Oczko wodne przy ogrodzie deszczowym „Kaskada” Przedszkole nr 11 przy ul. Kościuszki 10 (2022.04.22)*



**Tabela 1** Lokalizacja i opis punktów Błękitno Zielonej Infrastruktury (BZI).

<b>OBIEKTY „małe” BZI ZREALIZOWANE (1-6) ORAZ ZAPROJEKTOWANE I CZEKAJĄCE NA REALIZACJĘ (7-12)</b>			
1	<b>Przedszkole nr 16</b>	Grenadierów 3	Climapond i ogród deszczowy z odpływem awaryjnym
2	<b>Plac Jagielloński</b>	Plac Jagielloński	Zielone przystanki (2), niecka drzewna, rigola z zielenią
3	<b>Szkoła Podst. nr 11</b>	ul. Gagarina 19	Climapond – ławka z odpływem awaryjnym do kanalizacji deszczowej
4	<b>Przedszkole nr 11</b>	ul. Kościuszki 10	Kaskadowy ogród deszczowy z elementami podpiętrzającymi
5	<b>Szkoła Podst. nr 33</b>	ul. Kolberga 5	Niecka drzewna + Wiata rowerowa zielony dach
6	<b>Przedszkole nr 4</b>	ul. Kilińskiego 23	Ogród deszczowy w betonowym pojemniku z odpływem awaryjnym do kanalizacji deszczowej
7	<b>„Plac” Bema</b>	ul. Bema, Jasińskiego	3 niecki chłonne z elementami podpiętrzającymi
8	<b>RCS (Radomskie Centrum Sportu)</b>	ul. Struga	Wiata rowerowa zielony dach
9	<b>Dom Pomocy Społecznej Wyścigowa</b>	ul. Wyścigowa 16	2xClimapond, klinkier (w budowie)
10	<b>Dom Pomocy Społecznej Struga</b>	ul. Struga 88	2xClimapond, skrzynia drewniano-metalowa
11	<b>LO Staszica</b>	ul. 11 Listopada 27	2xClimapond, skrzynia drewniano-metalowa; oczko wodne





*Fot. 10. Publiczna Szkoła Podstawowa nr 33 – niecka drzewna (13.10.2021)*



*Fot. 11. Publiczna Szkoła Podstawowa nr 33 - zielona wiata rowerowa (24.06.2022)*





Fot. 12. Przedszkole Publiczne nr 4 – climabox (06.09.2022)



Fot. 13. XI Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Staszica – climabox i niecka chłonna (06.09.2022)



Fot. 14. Dom Pomocy Społecznej Nad Potokiem - climabox i niecka chłonna (06.09.2022)

#### 4. PODSUMOWANIE WYNIKÓW MONITORINGU Z LAT 2021 – 2022, STAN W TRAKCIE REALIZACJI/ PO ZAKOŃCZENIU PROJEKTU

##### 4.1 MONITORING BOTANICZNY

###### Metodyka i zakres prac

W roku 2016 przeprowadzono badania przedinwestycyjne na powierzchniach gdzie planowane były realizacje dużych BZI (Raport „Inwentaryzacja roślinności rzeczywistej oraz flory ze wskazaniem zagrożeń i propozycji działań rewitalizacyjnych dla wybranych obszarów zieleni w Radomiu” Katarzyna Barańska, Fundacja Snopowiązałka 2016). Następnie na podstawie zebranych danych, obserwacji w terenie dotyczących wykorzystania obiektów przez mieszkańców Radomia oraz analizy map topograficznych i ortofotomap stworzono listę zagrożeń i **przygotowano propozycję działań rewitalizacyjnych.**

W latach 2021-2022, już po realizacji inwestycji, przeprowadzono ponowne badania celem określenia jej wpływu na bioróżnorodność. Przeprowadzono je metodą marszrutową (Faliński 1990). W ich trakcie nie były zbierane żadne próby. Podczas kilku kontroli monitorowano cztery obiekty (zbiornik Borki, dolina rzeki Mlecznej, doliny rzeki Cerekwianki, Potok Północny; zrezygnowano ze zbiornika na osiedlu Ustronie). **Następnie porównano wyniki z danymi z roku 2016.**





W obu opracowaniach, zarówno tym z 2016 r. jak i obecnym, podział fitosocjologiczny oraz nazewnictwo zastosowano za Matuszkiewiczem (2001), a w przypadku braku wyróżnienia poszczególnych jednostek także za Ratyńską (2010). Nazewnictwo flory przyjęto za Rutkowskim (2004). Gatunki objęte ochroną prawną określono wg obowiązujących *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej grzybów* (Dz. U. z 2014r. poz. 1408) oraz *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 9 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej roślin* (Dz. U. z 2014r. poz. 1409). Listę stwierdzonych zbiorowisk porównano z listą siedlisk chronionych z *Rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 6 listopada 2013 r. zmieniającego rozporządzenie w sprawie siedlisk przyrodniczych oraz gatunków będących przedmiotem zainteresowania Wspólnoty, a także kryteriów wyboru obszarów kwalifikujących się do uznania lub wyznaczenia jako obszary Natura 2000* (Dz. U. z 2014r. poz. 1713).

## Wyniki monitoringu

### **Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki (Zalew Borki) (C2)**

Podczas prac terenowych przeprowadzonych w latach 2021-2022 stwierdzono obecność 164 taksonów roślin naczyniowych. Brak wśród nich gatunków chronionych prawem europejskim, rzadkich w skali regionu bądź kraju. **Spośród roślin podlegających ochronie prawnej wykazano obecność** na stawach kolmatacyjnych na jednym stanowisku grzybieni białych *Nymphaea alba* (objęte ochroną częściową). Jest to szeroko rozpowszechniony gatunek związany z eutorficznymi wodami stojącymi i wolnoplłynącymi. Występuje m. in. w starorzeczach, stawach, przybrzeżnych strefach jezior, w zakolach rzek. Jest gatunkiem charakterystycznym dla zespołu „lilii wodnych” *Nupharo-Nymphaeetum albae*, którego jednak na omawianym obszarze nie stwierdzono. Spośród innych grup systematycznych za ważne uznano stanowisko buławki rurkowej *Macrotyphula fistulosa*. **Jest to grzyb uważany za rzadki – w „Czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w Polsce”** została przypisana mu kategoria R (rzadki - potencjalnie zagrożony wymarciem). Mimo to dość często obserwuje się jego owocniki na ściółce w wilgotniejszych lasach liściastych. Również w Borkach występuje pod olszami, w płacie zdegradowanego łągu jesionowo-olszowego *Fraxino-Alnetum* w zachodniej części obiektu.

W szacie roślinnej zaznacza się obecność gatunków obcego pochodzenia, uznawanych za inwazyjne. Największą rolę odgrywa klon jesionolistny *Acer negundo*, tworzący własne fitocenozy w południowej części obiektu oraz wkraczający do łągu jesionowo-olszowego. W południowej enklawie, na brzegach zarośli i wzdłuż ścieżek licznie występuje słonecznik bulwiasty *Helianthus tuberosus*. Na nieużytkach w zachodniej części pojawia się nawłóć kanadyjska *Solidago canadensis*. W pasie szuwarów oraz na brzegach zarośli notowano kolczurkę klapowaną *Echinocystis lobata* – gatunek wymieniony w Załączniku nr 2 *Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 grudnia 2022 r. w sprawie listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii i listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów* (Dz. U. z 2022r. poz. 2649).



Na liście zbiorowisk roślinnych wyszczególniono siedemnaście syntaksonów w randze zespołu. Dodatkowo uwzględniono płat zbiorowiska, który przez brak gatunków charakterystycznych zdołano zakwalifikować jedynie do związku *Arrhenatherion* oraz wymienione wyżej zbiorowisko z klonem jesionolistnym (zbiorowisko z *Acer negundo*). Największą grupę stanowią zbiorowiska szuwarowe i wodne - odpowiednio osiem i cztery zespoły. Większość z nich związana jest ze stawami kolmatacyjnymi. W ich toni rozwinęła się mozaika fitocenozy makrofitów z klasy *Potametea*: rdestnicy lśniacej *Potametum lucentis*, jaskra (włosienicznika) krążkolistnego *Ranunculetum circinatis* i rdestu ziemnowodnego *Polygonetum natantis*. **Na dnie zbiorników wykształciły się niewielkie płaty łąki ramienicowej *Charetum vulgaris*, reprezentujące chronione siedlisko 3140** (twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki wodne z podwodnymi łąkami ramienic *Charetea* ssp.). Wokół stawów występuje mozaika szuwarów: trzcinowego *Phragmitetum australis*, jeżogłówki gałęzistej *Sparganietum erecti*, mozgowego *Phalaridetum arundinaceae*, manny jadalnej *Glycerietum maximae* i kosańca żółtego *Iridetum pseudacori* - w większości ciągnie się wzdłuż brzegów i na zboczach grobli, gdzie jest wykaszana, częściowo wkracza też na płytkie wody zbiornika. Roślinność właściwego zalewu jest mniej zróżnicowana. Mimo występowania ramienicy pospolitej *Chara vulgaris* nie stwierdzono występowania siedliska 3140, praktycznie brak innych zbiorowisk wodnych. Na większej długości linii brzegowej ciągnie się pas szuwarów, z dominacją na zachodnim brzegu szuwaru trzcinowego, w mniejszym stopniu pałki szerokolistnej *Typhetum latifoliae*, na wschodnim - z przewagą szuwaru pałki wąskolistnej *Typhetum angustifoliae*. Wyżej nad zbiornikiem, poza zasięgiem jego wód, wzdłuż wyasfaltowanej ścieżki wokół zalewu oraz na groblach wykształciły się płaty murawy wydepczyskowej *Lolio-Polygonetum*. Są one regularnie, często wykaszane, a nad zalewem wykorzystywane jako miejsce odpoczynku i rekreacji mieszkańców Radomia. Listę siedlisk nieleśnych zamykają zbiorowiska ruderalne z klas *Artemisietea vulgaris* i *Epilobietea angustifolii*, występujące zachodniej części w mozaice z fragmentarycznie wykształconymi płatami łąk świeżych ze związku *Arrhenatherion* oraz niewielkie fitocenozy ziołorośli z pokrzywą zwyczajną *Urtico-Convulvuletum sepium* związane z zaroślami. Siedliska leśne i zaroślowe oprócz zbiorowiska z *Acer negundo* (pas wzdłuż ulicy Suchej oraz w południowej enklawie) reprezentują zdegradowane fitocenozy łągu jesionowo-olszowego *Fraxino-Alnetum* (**chronione siedlisko 91E0\***) o uproszczonym składzie gatunkowym drzewostanu i wykaszanej runie z dużym udziałem gatunków ruderalnych.



*Fot. 15. Zalew Borki – widok na zbiornik wodny, pas szuwarów i wykoszoną murawę wydepczykową (25.06.2022)*



*Fot. 16. Zalew Borki – wykaszany płat siedliska 91E0 (łąg jesionowo-olszowego Fraxino-Alnetum) (26.10.2022)*





Fot. 17. Zalew Borki – nasadzenia roślinności hydrofitowej przy ujściu kanału A0 do rzeki Mlecznej. (26.10.2022)

### Potok Północny (C3)

Zanotowano tutaj najniższą (109) liczbę taksonów roślin naczyniowych spośród wszystkich rozpatrywanych czterech dużych obiektów. Nie znaleziono stanowisk gatunków chronionych bądź rzadkich. Brak takich również wśród mszaków, grzybów i glonów. Licznie występują rośliny typowe dla siedlisk ruderalnych a także gatunki obce geograficznie. Lista zbiorowisk roślinnych obejmuje dziewięć syntaksonów w randze zespołu oraz kadłubowe fitocenozy zaliczone do związku *Arrhenatherion*. Brak wśród nich siedlisk chronionych prawem europejskim. W południowo-zachodniej części dominują zarośla z klonem jesionolistnym, ałyczą *Prunus cerasifera*, wierzbami *Salix* sp. i osiką *Populus tremula*. Tutaj też, wzdłuż wyprostowanego koryta Potoku Północnego, utrzymuje się wykaszany pas szuwaru mozgowego i trzciniowego, z dużym udziałem inwazyjnego słonecznika bulwiastego. W części północno-wschodniej przewagę uzyskuje mozaika siedlisk ruderalnych i świeżych (*Agropyro-Urticetum*, *Rubo-Calamagrostietum*, *Rubo-Solidaginetum*, *Tanaceto-Artemisietum*, zdegradowany *Arrhenatherion*). Na te nieużytki wkracza nawłoc kanadyjska i klon jesionolistny. Część centralna, gdzie wykonano meandryzację Potoku, zbudowano czasę polderu oraz parking do czasu ostatniej kontroli były praktycznie pozbawione roślinności.



Fot. 18. Potok Północny – oddany jesienią zbiornik wielofunkcyjny (25.10.2022)

#### Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)

Pod względem liczby stwierdzonych taksonów (153) obiekt ten jest drugim spośród objętych monitoringiem. Brak wśród nich chronionych prawem europejskim bądź uznawanych za rzadkie w skali kraju. **Do bardziej interesujących obserwacji należy stwierdzenie obecności kilku osobników** salwinii pływającej *Salvinia natans* w jednym z zastoisk Mlecznej. Tę podlegającą ochronie ściślej wodną paproć stwierdzono jedynie jesienią 2021 r. W kolejnym sezonie nie potwierdzono jej obecności. Dużą reprezentacją mają gatunki związane z siedliskami ruderalnymi, a także rośliny obcego pochodzenia, w tym inwazyjne. Wśród najczęściej występujących znajduje się klon jesionolistny, nawłóć kanadyjska i słonecznik bulwiasty. Występują również wymienione w *Rozporządzeniu Rady Ministrów z dnia 9 grudnia 2022 r. w sprawie listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii i listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów* (Dz. U. z 2022r. Poz. 2649): kolczurka klapowana *Echinocystis lobata* (Załącznik 2) oraz pistia rozetkowa *Pistia stratiotes* (Załącznik 1). Tą ostatnią widziano wyłącznie jesienią 2021 r. w liczbie kilkunastu osobników. Roślinność stanowi mozaikę siedlisk otwartych i zaroślowych. Wyodrębnione fitocenozy zakwalifikowano do dziesięciu syntaksonów. **Siedliska chronione prawem europejskim reprezentuje jedynie niewielka, silnie przekształcona fitocenoza łągu jesionowo-olszowego *Fraxino-Alnetum* (91E0\*)** we wschodniej części obiektu. W młodym drzewostanie dominują klon jesionolistny, obce kultywary topól *Populus* sp., i wierzby, w podszyciu bez czarny, a w runi pokrzywa zwyczajna i glistnik jaskółcze ziele. Praktycznie brak drzew biocenotycznych oraz gatunków starych lasów liściastych. Wzdłuż koryta rzecznoego biegnie często uczęszczana dzika ścieżka, wzdłuż której pojawiają się niewielkie płyty murawy wydepczyiskowej *Lolio-Polygonetum*, przeważa jednak

roślinność szuwarowa (mozaika szuwarów trzcinowego i mozgowego). Miejscami towarzyszą im niewielkie płaty zespołu *Urtico-Calystegietum* z trzciną i pokrzywą nawiązujące do ziołorośli nadrzecznych. Na skutek przeprowadzonej meandryzacji koryta rzeczno część szuwarów (a także nadrzecznych zarośli) została usunięta i ich pas uległ przerwaniu. Brzegi rzeczne są regularnie wykaszane. Pozostały obszar jest od wielu lat nieużytkowany. Najprawdopodobniej przynajmniej na części terenu w przeszłości występowały siedliska łąkowe. Ich pozostałością jest płat w północno-wschodniej części z dużym udziałem bodziszka łąkowego *Geranium pratense*, z powodu braku gatunków charakterystycznych zakwalifikowany jedynie do rzędu *Arrhenatheretalia*. Na pozostałym obszarze dominuje mozaika płatów szuwarów, ziołorośli, roślinności ruderalnej oraz mniejszych i większych kęp zarośli zdominowanych przez *Acer negundo*, osikę i kilka gatunków wierzb.



Fot. 19. Dolina Mlecznej – nasadzenia zastępcze (25.06.2022)





Fot. 20. Dolina Mlecznej – salwinia pływająca *Salvinia natans* (15.10.2021)

### Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)

Szata roślinna tego obiektu jest zbliżona do opisanego powyżej. Znotowano nieco niższą (147) liczbę taksonów roślin naczyniowych. Wszystkie one należą do powszechnie występujących w Polsce i regionie, brak chronionych prawem europejskim lub krajowym. Licznie występują gatunki siedlisk ruderalnych i obcego pochodzenia, w tym inwazyjne. Obok klonu jesionolistnego, nawłoci kanadyjskiej i słonecznika bulwiastego stwierdzono również kolczurkę klapowaną (*Rozporządzenie Rady Ministrów z dnia 9 grudnia 2022 r. w sprawie listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii i listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów* (Dz. U. z 2022r. Poz. 2649) - Załącznik 2).

Lista zbiorowisk roślinnych obejmuje dziesięć syntaksonów. **Najciekawszą fitocenozą jest płat łąki ramienicowej *Charetum vulgaris***, na dnie jednego ze stawów w czaszy zbudowanego polderu zalewowego. **Zbiorowisko to, rzadkie w regionie, reprezentuje chronione siedlisko 3140.** Z polderem związana jest mozaika szuwarów pałki szerokolistnej *Typhetum latifoliae* i trzcinowego *Phragmitetum australis*, przy czym na większej części jego płaty znajdują się w fazie inicjalnej ze względu na wprowadzenie nasadzeń i oddanie inwestycji w 2021 r. Stąd też duży udział gatunków przypadkowych, w tym ruderalnych i inwazyjnych, wkraczających na odsłonięte dno przy niskich stanach wody. Poza obwałowaniem polderu dominują nieużytki. W przeszłości na większej części powierzchni najprawdopodobniej znajdowały się wilgotne łąki kośne, sugeruje to podkład mapy topograficznej. Obecnie wykaszany jest jedynie niewielki płat na zachód od polderu, przy czym roślinność łąkowa ustąpiła również tutaj – w runi dominuje pokrzywa zwyczajna. Obecnie roślinność siedlisk otwartych całego obiektu stanowi mozaika zbiorowisk szuwarowych ze związku *Magnocaricion* i ziołoroślowych ze

związku *Senecionion fluviatilis*, a także ruderalnych z rzędu *Onopordetalia acanthii*. W zachodniej części, na wyżej położonych glebach mineralnych, zwiększa się udział gatunków siedlisk świeżych. Część płatów reprezentuje kadłubową postać związku *Arrhenatherion*, przy czym nie tworzą dużej zwartej powierzchni, lecz występują obok innych zbiorowisk. Płaty zarośli, dominującej w centralnej części, reprezentuje zbiorowisko z klonem jesionolistnym, z dużym udziałem wierzb, osiki, z ubogim runem pozbawionym gatunków leśnych.



Fot. 21. Dolina Cerekwianki – płat łąki ramienicowej *Charetum vulgaris* i szuwaru pałki szerokolistnej *Typhetum latifoliae* (25.06.2022)







Fot. 22. Dolina Cerekwianki – wykaszany fragment doliny, z dominującą w runi pokrzywą zwyczajną (26.10.2022)

## Małe BZI

Biorąc pod uwagę koncepcję zakładania układów „naturalistycznych” kilkanaście radomskich małych BZI można z grubsza podzielić na trzy kategorie.

Pierwsza z nich obejmuje instalacje zaprojektowane i zrealizowane tak, by jak najbardziej przypominały składem gatunkowym podobne naturalne i półnaturalne siedliska powszechnie występujące w kraju i regionie. Są to płytkie oczka wodne i ogrody deszczowe powstałe przy Przedszkolach nr 11 i 16 oraz przy Szkole Podstawowej nr 16, a także łąka kwietna na Placu Bema. Zdecydowana większość posadzonych roślin należy do rodzimych, szeroko rozpowszechnionych gatunków. **Z rzadziej spotykanych przedstawicieli flory Polski środkowej była wprowadzona** przętka pospolita *Hippuris vulgaris*. Generalnie unikano nasadzeń taksonami obcego pochodzenia, za wyjątkiem funkii *Hosta* sp. (Przedszkole nr 16), pałki delikatnej *Typha gracilis* (Przedszkole nr 11) i strzałki szerokolistnej *Sagittaria latifolia* (wszystkie trzy placówki edukacyjne). Na Placu Bema, gdzie niewielkie zwarcie posianej runi daje możliwość spontanicznego pojawiania się gatunków z terenów sąsiadujących, zanotowano obecność np. chwastnicy jednostronnej *Echinochloa crus-galli*, niecierpka gruczołowatego *Impatiens glandulifera* i siewek klonu jesionolistnego, a także szeregu roślin typowych dla siedlisk ruderalnych (m. in. czosnaczek pospolity *Alliaria petiolata*, komosa biała *Chenopodium album*, stulisz lekarski *Sisymbrium officinale*). **Skład gatunkowy i rozmieszczenie nasadzeń dostosowano do specyfiki obiektów**, które mimo niewielkiej powierzchni cechowały się znacznym zróżnicowaniem siedliskowym. Na dnie zbiorników wodnych sadzono rogatka sztywnego *Ceratophyllum demersum*, rdestnicę pływającą *Potamogeton natans* i żabieńca babkę wodną *Alisma plantago-aquatica*. Na brzegach niecek, przynajmniej okresowo znajdujących się pod wodą, odtwarzano pasy szuwarów z turzycami *Carex* sp. sitem rozpierzchłym *Juncus effusus* i kosańcem żółtym. Wyżej wprowadzano taksony związane z łąkami wilgotnymi: knieć błotną *Caltha palustris*, krwawnicę pospolitą *Lythrum salicaria*, mięta nadwodna *Mentha aquatica*. Przyjęły się one również na dnie niecek chłonnych na Placu Bema, gdzie założono tzw. łąki kwietne. W tej ostatniej lokacji, na wyższych i suchszych obrzeżeniach, ustępowały one taksonom typowym dla siedlisk świeżych i ruderalnych.



Fot. 23. Przedszkole Publiczne nr 16 - strzałka szerokolistna *Sagittaria latifolia* i przętka pospolita *Hippuris vulgaris* (14.10.2021)

Do drugiej grupy zaliczono climaboxy przy Przedszkolu nr 4 i XI Liceum Ogólnokształcącym im. St. Staszica oraz Domach Pomocy Społecznej na ul. Wyścigowej i na ul. Struga. Każdy z nich, za wyjątkiem pierwszej lokalizacji, powiązany jest z nieckami chłonnymi. Osobnym obiektem jest niecka drzewna przy Szkole Podstawowej nr 33. W większości climaboxów, będących ceglany, betonowymi bądź drewniano-metalowymi skrzyniami, jest gromadzona woda, stąd wprowadzono tu rośliny wodne i szuwarowe, a na niewielkich pływających wysepkach także błotne. Jedną ze skrzyń pod ścianą Przedszkola nr 4 jest wypełniona ziemią i obsadzona gatunkami łąkowymi i ziołoroślowymi (np. krwawnica pospolita *Lythrum salicaria*, bodziszek łąkowy *Geranium pratense*). Dominują pospolite taksony rodzime (np. żabieniec babka wodna *Alisma plantago-aquatica*, kosaciec żółty *Iris pseudacorus*, knieć błotna *Caltha palustris*, niezapominajka błotna *Myosotis scorpioides*) z rzadziej spotykanych przętka pospolita *Hippuris vulgaris*. Obok nich wprowadzono marsylię czterolistną *Marsilea quadrifolia* – **gatunek uznany za wymarły w stanie naturalnym** (kategoria EW; Kaźmierczakowa R. 2014), choć od 2018 r. znane jest nowe stanowisko nad Jeziorem Goczałkowickim (inf. Dariusz Tłałka, za: [https://www.atlas-roslin.pl/pelna/gatunki/Marsilea\\_quadrifolia.htm](https://www.atlas-roslin.pl/pelna/gatunki/Marsilea_quadrifolia.htm)). **W stanie dzikim podlega ochronie ścisłej, jest chroniony prawem europejskim.** Zostały wykorzystane także gatunki obcego pochodzenia

– strzałka szerokolistna *Sagittaria platyphylla*, pałka delikatna *Typha gracilis* i wywłócznik brazylijski *Myriophyllum aquaticum*. Ten ostatni, stwierdzony przy DPS na ul. Struga i przy XI LO został ujęty z Załączniku nr 1 Rozporządzenia Rady Ministrów z dnia 9 grudnia 2022 r. w sprawie listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Unii i listy inwazyjnych gatunków obcych stwarzających zagrożenie dla Polski, działań zaradczych oraz środków mających na celu przywrócenie naturalnego stanu ekosystemów (Dz. U. z 2022r. Poz. 2649). Sąsiadujące z climaboxami niecki chłonne obsadzone barwnie kwitnącymi bylinami, najczęściej obcego pochodzenia (jeżówka *Echinacea* sp., kocimiętka Faassena *Nepeta x faassenii*, liliowiec *Hemerocallis* sp., rudbekia błyskotliwa *Rudbeckia fulgida*). W przypadku niecki drzewnej przy SP nr 33, z grabem pospolitym *Carpinus betulus* i klonem zwyczajnym *Acer platanoides*, udział gatunków rodzimych jest większy (dąbrówka rozłogowa *Ajuga reptans*, przetacznik kłosowy *Veronica spicata*, krwawnik pospolity *Achillea millefolium*), jednak najczęściej są reprezentowane przez formy ogrodowe.



Fot. 24. XI Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Staszica – wywłócznik brazylijski *Myriophyllum aquaticum* (25.10.2022)





*Fot. 25. XI Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Staszica – marsylia czterolistna *Marsilea quadrifolia* w jednym z climaboxów (06.09.2022)*



*Fot. 26. Przedszkole Publiczne nr 4 – skrzynia z krwawnicą pospolitą *Lythrum salicaria* i bodziszkiem łąkowym *Geranium pratense* (06.09.2022)*



Fot. 27. Dom Pomocy Społecznej Weterana Walki i Pracy - pływacz zwyczajny *Utricularia vulgaris* w skrzyni jednego z climaboxów (06.09.2022)

W skład ostatniej, trzeciej grupy wchodzi zielone przystanki autobusowe na Placu Jagiellońskim i wiaty rowerowe przy SP nr 33 oraz przy Radomskim Centrum Sportu. Praktycznie zrezygnowano tu z wykorzystania gatunków rodzimych. Na dachach zainstalowano matę rozchodników *Sedum* sp.. Po ścianach wspina się bluszcz irlandzki *Hedera hibernica*. W ustawionych pod ścianami skrzyniach obce gatunki trzmielin *Euonymus* sp. i ozdobne trawy (rozplenica japońska *Pennisetum alopecuroides*).





Fot. 28. Zielona Wiata Rowerowa przy Radomskim Centrum Sportu - rozplenica japońska *Pennisetum alopecuroides* (06.09.2022)

### **Walory monitorowanych obiektów (lokalizacji działań projektu)**

**Podczas prac terenowych przeprowadzonych w latach 2021-2022 stwierdzono obecność dwóch chronionych gatunków roślin naczyniowych i jeden gatunek grzyba makroskopowego uwzględnionego na czerwonej liście. Są to:**

- grzybienie białe *Nymphaea alba* – podlegające ochronie częściowej; jedno stanowisko na stawach kolmitacyjnych;
- salwinia pływająca *Salvinia natans* – podlegająca ochronie ścisłej; jedno stanowisko w korycie Mlecznej;
- buławka rurkowata *Macrotiphula fistulosa* – uwzględniony na „Czerwonej liście grzybów wielkoowocnikowych w Polsce” z kategorią R (rzadki) – jedno stanowisko w płacie siedliska 91E0 nad Zalewem Borki.





*Fot. 29. Stawy kolmitacyjne - stanowisko grzybieni białych Nymphaea alba (25.06.2022)*



*Fot. 30. Zalew Borki – stanowisko buławki rurkowej Macrotiphula fistulosa w płacie siedliska 91E0. (26.10.2022)*



**W Raporcie z 2016 r. nie wykazano cennych taksonów.** Wymienione wyżej należą do łatwych do odnalezienia i rozpoznania w terenie. Jest to mocną przesłanką do uznania, że w poprzednich latach tutaj nie występowały, **lecz nie można jednoznacznie stwierdzić, że ich pojawienie się ma związek z przeprowadzoną inwestycją.** Wyjątkiem jest buławka rurkowata. Przy wcześniejszej inwentaryzacji nie brano pod uwagę mykobioty. Dodatkowo grzybnia może wytwarzać owocniki nieregularnie, nie każdego sezonu, stąd z dużym prawdopodobieństwem można twierdzić, że gatunek ten występował w podanej lokalizacji już wcześniej. Inaczej sytuacja wygląda w przypadku salwinii pływającej. Obecnie gatunek ten nie jest uznawany za zagrożony w skali kraju, gdzie większość jego stanowisk związana jest z dolinami Wisły i Odry. Tym niemniej jest rzadkim, cennym elementem flory regionu Polski środkowej. Wątpliwości budzi jednak pochodzenie stanowiska. Skrajnie mała populacja (kilka osobników), obserwowana jedynie jesienią 2021 r. (najprawdopodobniej nie przetrwała sezonu zimowego) oraz sąsiedztwo pistii rozetkowej *Pistia stratiotes*, egzotycznego gatunku stosowanego w akwarystyce i oczkach wodnych, (który także nie przetrzymał zimy) pozwala przypuszczać, że został tu wprowadzony przez osobę prywatną, np. na skutek likwidacji akwarium. Również grzybienie białe należą do roślin ozdobnych, dostępnych w handlu i sadzonych w przydomowych oczkach wodnych. Tym niemniej jest to gatunek w stanie dzikim często spotykany w kraju, w bardzo podobnych siedliskach, **a na nowych obszarach rozprzestrzenia się m. in. na drodze zoochorii, można je więc uznać za naturalne.**

**Realizacja projektu wiązała się z przekształcaniem zastanej roślinności.** Meandryzacja koryt cieków i budowa zbiorników zalewowych skutkowałą wycinką części zadrzewień i zakrzaczeń, przerywaniem ciągłości pasów szuwarów, usunięciem całych płatów zbiorowisk nieleśnych. Jednak **nie uległy zniszczeniu stanowiska gatunków chronionych ani rzadkich (z braku tychże), ani fitocenozy siedlisk naturalnych.** W miejsce wyciętych zarośli z dużym udziałem inwazyjnego klonu jesionolistnego *Acer negundo* **wprowadzono nasadzenie zastępcze rodzimych drzew i krzewów liściastych,** dostosowanych składem gatunkowym do siedliska (dolina Mlecznej). Na dnie i brzegach zbiornika na Cerekwiance, gdzie poprzednio występowała mozaika zbiorowisk ziołoroślowych i szuwarowych, z dużym udziałem słonecznika bulwiastego, **wprowadzono tysiące sadzonek takich taksonów jak** kosaciec żółty *Iris pseudacorus*, pałka wąsko- i szerokolistna *Typha angustifolia* *Typha latifolia*, manna mielec *Glyceria maxima* i turzyca błotna *Carex acutiformis*, **inicjując i przyspieszając proces odbudowy roślinności wodno-błotnej.** W suchym polderze na Potoku Północnym brzegi zmeandryzowanego cieku obsadzono wierzbą. Sam polder, oddany jesienią zeszłego roku, praktycznie pozbawiony jest wszelkiej roślinności, jednak **docelowo mają wykształcić się tutaj płaty zbiorowisk szuwarowych i łąkowych, w zależności od mikrorzeźby i warunków wilgotnościowych. Przed realizacją inwestycji dominowały tu nieużytki z przewagą zbiorowisk ruderalnych i licznie występującymi gatunkami inwazyjnymi.**

Budowa wszystkich zaplanowanych instalacji nie skutkowałą zmniejszeniem liczby wykazanych w poprzednich latach syntaksonów. **Przeciwnie, wykazano obecność czterech kolejnych, poprzednio nienotowanych.** Najważniejszym z nich są fitocenozy z ramienicą pospolitą *Charetrum vulgare*. Jest to zbiorowisko reprezentujące chronione prawem europejskim siedlisko 3140 (twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki wodne z podwodnymi łąkami ramienic *Charetea* ssp.). Jego występowanie stwierdzono na stawach kolmatacyjnych oraz na



jednym ze stawów w dolinie Cerekwianki. Możliwe, że jest to związane z usunięciem części osadów dennych, co umożliwiło skiełkowanie oospor w czystszej, mniej żyznej wodzie. Kolejne trzy nowe zbiorowiska również są związane z siedliskami wodnymi i były obserwowane jedynie nad Zalewem Borki i przyległymi stawami kolmatacyjnymi. Są to: szuwar pałki wąskolistnej *Typhetum angustifoliae*, zespół rdestnicy lśniącej *Potametum lucentis* oraz zespół jaskra (włosienicznika) krążkolistnego *Ranunculetum circinati*.

Natomiast nie zaobserwowano większych zmian roślinności w granicach wymienionych obiektów poza bezpośrednim miejscem przeprowadzenia inwestycji. Niewielkie zmiany granic płatów wyodrębnionych w 2016 r. wynikały z zaawansowanych procesów sukcesyjnych na nieużytkowanych gruntach. **Oddane do użytku obiekty mają w zamyśle zwiększyć retencję wodną w dolinach rzecznych, lecz na chwilę obecną ich oddziaływanie na warunki wilgotnościowe są zbyt krótkotrwałe, by dały wyraźne przełożenie na szatę roślinną.** Dodatkowo bez przeprowadzenia kolejnych działań (regularne wykaszanie nieużytków, systematyczna eliminacja gatunków inwazyjnych) nie będzie możliwe zmniejszenie powierzchni siedlisk ruderalnych, odtworzenie siedlisk łąk wilgotnych i świeżych, ograniczenie roli taksonów obcych i ekspansywnych.

Kilkanaście obiektów małych BZI mimo swoich rozmiarów może odgrywać w mieście rolę tzw. „małych oaz zieleni”. Część z nich została wkomponowana w istniejące zielone układy – przy skwerach, pod drzewami, obok istniejących trawników, część (przede wszystkim zielone wiaty rowerowe) w miejscach o uszczelnionej nawierzchni, niemal pozbawione roślinności. Duża część nasadzonych roślin to gatunki pospolicie występujące w kraju czy regionie, lecz w zurbanizowanym, uporządkowanym centrum Radomia praktycznie się ich nie spotyka. Przyczyną jest brak odpowiednich siedlisk – wiele z nich związana jest z szeroko rozumianymi mokradłami. Zakładanie ogrodów deszczowych i niecek chłonnych pozwoli zapełnić tę lukę na lokalnej mapie.

**Jednym z celów niniejszego opracowania jest wykazanie zwiększenia bioróżnorodności wymienionych wyżej obiektów w przeciągu ostatnich siedmiu lat (od 2016 r.). Wzrost bioróżnorodności w tym okresie czasu może wiązać się:**

- ze spontanicznym pojawianiem się nowych taksonów i zbiorowisk; może, lecz nie musi wynikać z przeprowadzonych działań;
- celowym wprowadzaniem nowych gatunków bądź dosadzaniem już obecnych dla wzmocnienia istniejących populacji lub odbudowy wrażliwych zbiorowisk.

W kolejnych latach, w dłuższej perspektywie czasowej na bogactwo przyrodnicze może mieć wpływ zmiana warunków siedliskowych (wzrost wilgotności, podniesienie poziomu wód gruntowych) będąca efektem renaturalizacji koryt rzecznych i zwiększenia retencji. W opinii Autora może być to jednak czynnik niewystarczający dla odtworzenia cennych siedlisk przyrodniczych i należy je powiązać z dalszymi działaniami, zaproponowanymi w **Rozdziale 10 ZALECENIA PROJEKTOWE** (m. in. wykaszanie łąk, pozostawianie martwego drewna w zadrzewieniach, itd.).

#### 4.2 MONITORING ENTOMOLOGICZNY





## Metodyka i zakres prac

Wstępną inwentaryzację entomofauny przeprowadzono w 2016 r. przy zastosowaniu podobnej metodyki (wybór siedlisk, sposób odłowu, oznaczenie, dokumentacja) do tej zastosowanej w latach 2021- 2022.

Prace terenowe dla monitoringu związanego z realizacją projektu prowadzono od sierpnia do października 2021 r. oraz od kwietnia do października 2022 r. Podczas kontroli terenowych poszukiwano potencjalnych siedlisk bezkręgowców zlokalizowanych głównie wzdłuż cieków oraz na groblach i brzegach zbiorników wodnych. Stosowano głównie metodę „na upatrzonego”, ponadto przy użyciu siatki hydrobiologicznej penetrowano środowisko wodne. Brzegi rzek, groble oraz przylegające siedliska leśne (zaroślowe) i nieużytki (ziolorośla) badano także przy zastosowaniu czerpaka entomologicznego stosując tzw. „czerpakowanie”. Penetrowano także siedlisko podkorowe martwych i zamierających drzew. Zaobserwowane owady (dorosłe i młodsze stadia rozwojowe) były fotografowane, a szczególną uwagę zwracano na dokumentowanie stanowisk gatunków najcenniejszych z przyrodniczego punktu widzenia. W opracowaniu zebrano wyniki obserwacji przeprowadzonych na 4 powierzchniach monitoringowych w zlewni rzeki Mleczej w Radomiu i **porównano je ze wstępną inwentaryzacją entomofauny przeprowadzoną w 2016r.** Ponadto zinwentaryzowano 11 punktowych instalacji Błękitno Zielonej Infrastruktury (BZI) i dokonano oceny tychże obiektów pod kątem atrakcyjności dla entomofauny.

## Wyniki monitoringu – powierzchnie monitoringowe (zbiornik Borki, dolina rzeki Mleczej, dolina rzeki Cerekwianki, Potok Północny).

Podczas przeprowadzonego monitoringu stwierdzono występowanie kilkunastu cennych z przyrodniczego punktu widzenia owadów (Tabela 2). **Spośród chrząszczy najcenniejszym stwierdzonym gatunkiem, (choć należy zaznaczyć, że jego odnotowanie nie ma bezpośrednio związku z przeprowadzonymi działaniami w ramach projektu) jest zgniotek cynobrowy *Cucujus cinnaberinus* – chrząszcz chroniony prawem krajowym jak również na mocy prawa międzynarodowego. Najwartościowszym dla badanego obszaru gatunkiem motyla jest czerwończyk nieparek *Lycaena dispar*, także chroniony prawem krajowym i międzynarodowym.** Wśród gatunków owadów związanych ze środowiskiem wodnym wyróżniają się ważki, pośród których **stwierdzono jeden gatunek objęty ochroną częściową** (straszka syberyjska *Sympecma paedisca*). Wykazano kilka gatunków owadów i pajęczaka umieszczonych na Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce. (Tabela 2).

Zgniotek cynobrowy *C. cinnaberinus* na terenie naszego kraju podlega ścisłej ochronie gatunkowej, ponadto znajduje się na polskiej „Czerwonej Liście Zwierząt Ginących i Zagrożonych w Polsce” (Pawłowski i in. 2002) w kategorii zagrożenia LC (gatunek niższego ryzyka). Objęty jest również Konwencją Berneńską i Dyrektywą Siedliskową Unii Europejskiej (Buchholz 2012). Siedlisko gatunku nad zalewem Borki po raz pierwszy zostało odkryte w 2017 r. (Miłkowski 2021). Podczas obecnego monitoringu potwierdzono występowanie zgniotka cynobrowego na

tym stanowisku. Pomimo zniszczenia pobliskiego siedliska na Piotrówce (Miłkowski 2012), **populacja tego gatunku wciąż utrzymuje się w dolinie rzeki Mlecznej**. W centralnej części kraju zgniotek cynobrowy jest gatunkiem stosunkowo rzadko spotykanym. Gatunek rozwija się pod korą zamierających i martwych drzew liściastych i iglastych. Obecność martwego drewna ma duże znaczenie w ekosystemie. Wykorzystywane jest przez liczne gatunki, od ssaków, ptaków i płazów począwszy, po drobne organizmy roślinne i zwierzęce. Ważną i wciąż niedocenianą funkcją martwego drewna jest zatrzymywanie wilgoci i modyfikowanie mikroklimatu w najbliższym otoczeniu, tak więc ochrona populacji zgniotka cynobrowego sprzyja utrzymaniu bioróżnorodności w środowisku. Zaleca się utrzymywanie martwego drewna w rejonie realizowanych działań projektowych.



Fot. 31. Larwa zgniotka cynobrowego *Cucujus cinnaberinus*. Radom-Borki



Fot. 32. Pień powalonej topoli – siedlisko zgniotka cynobrowego. Radom-Borki

Motyl Czerwończyk nieparek *L. dispar* wymieniony jest w Załącznikach II i IV Dyrektywy Siedliskowej Unii Europejskiej (Dyrektywa Rady 92/43/EWG w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory). Jest on gatunkiem objętym ochroną ścisłą w Polsce. Figuruje w Polskiej Czerwonej Księdze Zwierząt (kategoria LR). Znajduje się także na polskiej „Czerwonej liście zwierząt” w kategorii zagrożenia: LR – gatunek niższego ryzyka, wymagający nadzoru. Gatunek ten związany jest z wilgotnymi łąkami, torfowiskami niskimi, obrzeżami rzek i małych cieków, a także rowów melioracyjnych. Zdarza się rozwój także na stanowiskach bardziej suchych i związane jest to ze składaniem jaj na gatunkach szczawiu rosnących na takich właśnie siedliskach. W Polsce jest jednym z częściej spotykanych czerwończyków jednakże od dwóch lat obserwuje się mniej tych motyli.





Fot. 33. Czerwończyk nieparek *Lycaena dispar*, samiec. Potok Północny

Spośród nielicznych motyli związanych ze środowiskiem wodnym zaobserwowano nimfę rzęśniankę *Cataclysta lemnata*, niewielkiego motyla, którego gąsienice żerują na roślinach poniżej lustra wody (zalew Borki). Zasadlają one m.in. rzęsę wodną i jeżogłówki. Z ciekawszych motyli dziennych jednorazowo obserwowano pazia królowej *Papilio machaon* (zalew Borki). Jego populacja na omawianym obszarze badań wydaje się być jednak nieliczna. Nie zaobserwowano gąsienic tego gatunku, które żerują na roślinach z rodziny baldaszkowatych. Kilka lat temu gatunek ten rozwijał się na kwiatostanach marchwi w ogrodzie przy ul. Suchej. *P. machaon* umieszczony został na liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce, w kategorii LC (gatunek niższego ryzyka).



Fot. 34. Nimfa trzęsianka *Cataclysta lemnata*. Radom-Borki

Wśród chrząszczy zaobserwowano liczne gatunki związane bezpośrednio ze środowiskiem wodnym, jak również występujące na brzegach zbiorników i cieków. Charakterystycznymi dla wód przedstawicielami tęgopokrywych (chrząszczy) są pływakowate – Dysticidae oraz kałużnicowate Hydrophilidae. Ponadto w wodach spotykano Noteridae, krętakowate Gyrinidae, flisakowate Haliplidae i różnorożkowe Heteroceridae. W znakomitej większości to gatunki eurytopowe, czyli słabo wyspecjalizowane, znoszące duże zmiany środowiskowe. Spośród pływakowatych najliczniej reprezentowany był rodzaj *Rhantus*, najczęściej *R. suturalis* oraz mniejsze gatunki, np. *Hydroporus palustris* i *Hygrotus impressopunctatus*. **Stwierdzono również rzadko spotykany gatunek pływakowatego – *Hydrovatus cuspidatus* (zalew Borki).** To takson znany w Polsce z niewielu stanowisk.

Jednym z ciekawszych gatunków biegaczowatych, **nieobserwowanych podczas poprzednich badań** jest *Drypta dentata*. Zasiadła on zwykle wilgotne siedliska w dolinach rzek. Zaobserwowano kilka osobników w trzcinowisku na Potokiem Północnym. W Polsce jest chrząszczem występującym głównie na południu kraju. Gatunek ten umieszczony został na liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce, w kategorii LC (gatunek niższego ryzyka).

**Do innych gatunków chrząszczy zasługujących na uwagę należą przedstawiciele Scarabaeidae** – rohatyniec nosorożec *Oryctes nasicornis* oraz *Chaetopteroptia segetum*. *O. nasicornis* rozwija się w przyzmacz kompostu, stertach trocin, a rzadziej w spróchniałych pniach drzew. Stwierdzono obecność tego gatunku w rejonie zalewu na Borkach. Ustalono, że gatunek rozwija się w przyzmacz kompostu, w ogrodzie sąsiadującym ze stawami kolmatacyjnymi. Rohatyniec nosorożec umieszczony został na liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce, w kategorii NT – (niższego ryzyka, ale bliskie zagrożenia). *Ch. segetum* spotykana jest na kłosach traw, a jej larwy żyją w glebie. Ten drugi gatunek zaobserwowano nad zalewem Borki. Umieszczony został na liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce, w kategorii zagrożenia



NT. **Na uwagę zasługuje również obserwacja *Nosodendron fasciculare*** – jedyne w Polsce przedstawiciela rodziny Nosodendridae. Larwy tego chrząszcza rozwijają się w płynnym środowisku wyciekających soków drzew liściastych i żyją w symbiozie z bakteriami. Są odporne na szkodliwe substancje zawarte w soku dzięki wydzielinie gruczołów olejowych umiejscowionych w śródtułowiu. Gatunek ten obserwowano na wiązcie rosnącym na brzegu rzeki Mleczej (Zamłynie). **Ten stosunkowo rzadko spotykany chrząszcz nie był obserwowany w pierwszym etapie badań.**

Wśród ważek Odonata podczas inwentaryzacji stwierdzono łącznie występowanie 23 gatunków. Najwięcej gatunków obserwowano nad zalewem Borki – 22 oraz nad Cerekwianką – 21 gatunków. Ponadto na w obszarze badawczym Mleczna wykazano 12 gatunków, natomiast nad Potokiem Północnym 11 gatunków. Podczas inwentaryzacji w 2016 r., nad zalewem Borki (wraz ze stawami kolamatacyjnymi) stwierdzono występowanie 20 gatunków ważek, natomiast nad Cerekwianką występowało wówczas jedynie 6 gatunków ważek. Na Mleczej wykazano w 2016 r. 9 gatunków ważek, zaś nad Potokiem Północnym obserwowano 6 gatunków ważek. **Na szczególną uwagę zasługuje fakt stwierdzenia nad Cerekwianką 21 gatunków ważek, co przy 6 gatunkach obserwowanych w 2016 r. jest znacznym wzrostem, świadczącym o korzystnych zmianach środowiskowych. Utworzenie polderów zalewowych zwiększających powierzchnie siedlisk wodnych, przy jednoczesnym usunięciu gęstych zarośli stworzyło dobre warunki dla rozwoju wielu gatunków ważek.** Płytkie wody polderu zalewowego stanowią miejsce bytowania ciekawych gatunków ciepłolubnych np. szafranki czerwonej *Crocothemis erythraea* i lecicy białoznacznej *Orthetrum albistylum*. Występują tu licznie także straszki – zwyczajna i syberyjska *Sympetrum fusca* i *S. paedisca*, gatunki nieobecne podczas poprzedniej inwentaryzacji. Straszka syberyjska podlega częściowej ochronie gatunkowej. Zaobserwowano również tężnicę małą *Ischnura pumilio* – ważkę dotychczas niestwierdzoną na zbiornikach radomskich. Nad zalewem Borki oraz na Mleczej stwierdzono również ciepłolubne gatunki ważek nienotowane wcześniej w tych lokalizacjach – poza *C. erythraea* i *O. albistylum* obserwowano lecicę południową *O. brunneum*.

Na Mleczej w rejonie projektu **dzięki odtworzeniu meandrów i stworzeniu miejsc gdzie woda stagnuje powstały warunki do bytowania kilku gatunków ważek niewystępujących dotychczas na tym stanowisku.** Zaobserwowano tu m. in. *I. pumilio* – tężnicę małą, *Libellula depressa* – ważkę płaskobrzuchą oraz *O. brunneum* – lecicę południową.

Najmniej pozytywnych zmian stwierdzono w dolinie Potoku Północnego, gdzie w okresie pojawu wielu gatunków ważek trwała budowa urządzeń hydrotechnicznych, niemniej jednak **po raz pierwszy na tym stanowisku zaobserwowano tężnicę małą *I. pumilio*.**





Fot. 35. Szablak wędrowny *Sympetrum fonscolombii*. Radom-Borki



Fot. 36. Tężnica mała *Ischnura pumilio*. Potok Północny

Kolejną grupą owadów obserwowanych podczas inwentaryzacji są szarańczaki Orthoptera. Przedstawiciele tego rzędu zasiedlają różnorodne, najczęściej o charakterze otwartym siedliska – od suchych muraw napiaskowych, po wilgotne i podmokłe łąki. Na obszarze badań występują tylko niewielkie powierzchnie z murawami psamofilnymi. Jedną z takich powierzchni znajduje się m.in. w rejonie zalewu na Borkach, w pobliżu boiska do piłki plażowej. Obserwowano tam siwoszka *Oedipoda caerulescens*. To gatunek pospolity w odpowiednich dla siebie, suchych środowiskach. **Znajduje się na czerwonej liście zwierząt ginących i**

**zagrożonych w Polsce**, w kategorii NT (niższego ryzyka ale bliskie zagrożenia gatunek). Obserwowany był podczas badań w 2016 r. Innym rzadkim prostoskrzydłym, występującym na nasłonecznionych, ale stosunkowo wilgotnych siedliskach jest sinica nadbrzeżna *Aiolopus thalassinus*. Gatunek ten był obserwowany na 3 stanowiskach (Borki, Mleczna, Potok Północny), występuje w Polsce na rozproszonych stanowiskach w środkowej i południowej części kraju. *A. thalassinus* **jest obecna na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce** (kat. VU). Sinicy nadbrzeżnej *Aiolopus thalassinus* **dotychczas nie obserwowano na badanym terenie**. Ponadto spotykano długoskrzydłaka *Phaneroptera falcata*, szarańczaka pospolitego w ziołoroślach i na łąkach. Gatunek jest wymieniony na czerwonej liście z kategorią zagrożenia NT. Charakterystycznym gatunkiem występującym na podmokłych łąkach, w turzycowiskach jest napierśnik torfowiskowy *Stethophyma grossum*. Szarańczaka tego obserwowano w siedliskach łąkowych nad zalewem Borki.



Fot. 37. Napierśnik torfowiskowy *Stethophyma grossum*. Radom-Borki

Charakterystycznymi błonkówkami obserwowanymi podczas inwentaryzacji są trzmiele *Bombus* sp. należące do rodziny pszczołowatych. Obserwowano kilka, w większości bardzo licznych gatunków: trzmieła kamiennika *Bombus lapidarium*, trzmieła rudego *B. pascuorum*, trzmieła rudonogiego *B. ruderarius*, trzmieła ziemnego *B. terrestris*, trzmieła gajowego *B. lucorum*. W tej grupie owadów jest wiele gatunków trudnych do rozpoznania bez ich odłowienia – podano te, których oznaczenie nie budziło wątpliwości. Trzmiele są objęte ochroną gatunkową częściową. Ponadto z ciekawszych błonkówek odnotowano porobnicę wiosenną *Anthophora plumipes* zasiedlającą skarpy stawów kolmatacyjnych. Porobnica podobnie jak trzmiele jest objęta



ochroną gatunkową częściową. **Interesującym gatunkiem błonkówki** jest także mrówka – nadrzewnica czteroplamka *Dolichoderus quadripunctatus*.

Nadrzewnicę obserwowano na starej wierzbie w rejonie zalewu na Borkach. Ten niewielki gatunek mrówki zasiedla stojące i leżące pnie drzew, stopy gałęzi oraz drewniane konstrukcje. Jeszcze kilka lat temu gatunek ten należał do dużych rzadkości w kraju, obecnie jest nieco częściej spotykany i **znajduje się na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych** (w kategorii NT). W rejonie zalewu Borki stwierdzono także występowanie gliniarza naściennego *Sceliphron destillatorium*. Jest to okazały przedstawiciel rodziny nękowatych Sphecidae. Niegdyś rzadki, obecnie częściej spotykany. Buduje charakterystyczne gniazda z gliny, w które umieszcza sparaliżowane uprzednio pająki, stanowiące pokarm larw. Gniazda tego gatunku obserwowano w posesji sąsiadującej z zalewem (ul. Sucha).



Fot. 38. Trzmiel ziemny *Bombus terrestris*. Radom-Borki

Spośród pluskwiaków różnoskrzydłych Heteroptera związanych ze środowiskiem wodnym najczęściej obserwowano nartniki z rodzaju *Gerris* oraz bardzo liczne pluskolce *Notonecta glauca*. **Najciekawszym zaobserwowanym przedstawicielem rzędu** jest napadacz płaskonogi *Pinthaeus sanguinipes* – drapieżny pluskwiak, **w kraju rzadko obserwowany**. Stwierdzono jednego osobnika na brzegu rzeki Mlecznej. Ciekawym zaobserwowanym piewikiem (Cicadomorpha) jest kolcoróg bizoniak *Stictocephala bisonia*. W naszym kraju został wykazany stosunkowo niedawno – w 2007 r. **Tego pluskwiaka nie wykazano wcześniej podczas inwentaryzacji w 2016 r.**

Z ciekawszych zaobserwowanych muchówek Diptera można wyróżnić trzmielówkę wielką *Volucella zonaria* (Borki) i nakwiecienia plamkoskrzydłego *Brachyopa maculipennis* (Mleczna). Nad wodami badanego obszaru obserwowano także widelnice Plecoptera z rodzaju *Perla* (Borki) i oraz chruściki Trichoptera.



Nad zalewem Borki pojawiła się licznie orzęsica długoroga *Mystacides longicornis* – gatunek charakterystyczny dla dużych zbiorników, głównie jezior, który nie był **notowany w 2016 r.** i znany w Polsce przede wszystkim z Pojezierza Pomorskiego i Mazurskiego.



Fot. 39. Orzęsica długoroga *Mystacides longicornis*. Radom-Borki

Podczas monitoringu poza owadami spotykano także inne bezkręgowce – pajęczaki. Wśród zaobserwowanych pajaków na uwagę zasługuje kolczak zbrojny *Cheiracanthium punctarium*. Zasiadła on nieużytki, ziołorośla, a także podmokłe łąki. Obserwowany był na całym obszarze badań. **Gatunek ten umieszczony został na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych** (kategoria EN). Poza kolczakiem obserwowano pająki związane z sąsiedztwem wody; z turzycowiskami i zabagnieniami: korsarz bagiennik *Piratula hygrophila* i kwadratnik trzcinowy *Tetragnatha extensa*.



Fot. 40. Kolczak zbrojny *Cheiracanthium punctorium*. Radom-Borki

**Tabela 2** Cenne gatunki bezkręgowców stwierdzone podczas monitoringu w 2022r. (duże obiekty).

Gatunek	Lokalizacja	Status ochronny		
		Ochrona gatunkowa	Polska czerwona księga	Polska czerwona lista
Zgniotek cynobrowy <i>Cucujus cinnaberinus</i>	51.38958,21.11735	Ochrona ścisła	-	LC
<i>Drypta dentata</i>	51.40660,21.18672	-	-	LC
Rohatyniec nosorożec <i>Oryctes nasicornis</i>	51.38689,21.11812	-	-	NT
<i>Chaetopteroptia segetum</i>	51.38762,21.11649	-		NT
Czerwończyk nieparek	51.39209,21.11972 51.39639,21.11280	Ochrona ścisła	LR	LC



Gatunek	Lokalizacja	Status ochronny		
		Ochrona gatunkowa	Polska czerwona księga	Polska czerwona lista
<i>Lycaena dispar</i>	51.40090,21.12753 51.40593,21.18462 51.38375,21.11632			
Paź królowej <i>Papilio machaon</i>	51.38723,21.11571	-	-	LC
Straszka syberyjska <i>Sympecma paedisca</i>	51.39697,21.10241	Ochrona częściowa	-	-
Długoskrzydłak <i>Phaneroptera falcata</i>	51.39510,21.12915 51.39865,21.13256 51.39257,21.11943 51.39214,21.11963 51.38762,21.11637 51.38269,21.11626 51.38221,21.11499 51.39617,21.12038	-	-	NT
Napiersnik torfowiskowy <i>Stethophyma grossum</i>	51.39064,21.11379	-	-	VU
<i>Sinica nadbrzeżna</i> <i>Aiolopus thalassinus</i>	51.39260,21.11941 51.39875,21.13263 51.40640,21.18619	-	-	VU





Gatunek	Lokalizacja	Status ochronny		
		Ochrona gatunkowa	Polska czerwona księga	Polska czerwona lista
Siwoszek <i>Oedipoda caerulescens</i>	51.39271,21.11935 51.38269,21.11534	-	-	NT
Trzmiel gajowy <i>Bombus lucorum</i>	51.39179,21.11762	Ochrona częściowa	-	-
Trzmiel ziemny <i>Bombus terrestris</i>	51.38773,21.11626 51.40674,21.19146 51.40714,21.19147 51.40471,21.18156 51.39412,21.11613 51.38935,21.11671 51.38518,21.11527 51.39712,21.10140 51.39916,21.12394	Ochrona częściowa	-	-
Trzmiel kamiennik <i>Bombus lapidarium</i>	Licznie na całym obszarze	Ochrona częściowa	-	-
Trzmiel rudy <i>Bombus pascuorum</i>	Licznie na całym obszarze	Ochrona częściowa	-	-
Trzmiel rudonogi <i>Bombus ruderarius</i>	Licznie na całym obszarze	Ochrona częściowa	-	-

Gatunek	Lokalizacja	Status ochronny		
		Ochrona gatunkowa	Polska czerwona księga	Polska czerwona lista
Porobnica wiosenna <i>Anthophora plumipes</i>	51.38726,21.11808 51.39670,21.12010	Ochrona częściowa	-	-
Nadrzewnica czteroplamka <i>Dolichoderus quadripunctatus</i>	51.38669,21.11490	-	-	NT
Gliniarz naścienny <i>Sceliphron destillatorium</i>	51.38696,21.11563	-	-	NT
Kolczak zbrojny <i>Cheiracanthium punctorium</i>	51.39619,21.12062 51.39641,21.12148 51.40653,21.19011 51.40658,21.18711 51.39518,21.12884 51.38761,21.11673 51.39240,21.11905 51.38344,21.11573 51.39659,21.12239 51.39986,21.09040	-	-	EN

W trakcie prac w 2016 r. stwierdzono następujące gatunki warte odnotowania:

- **Paź królowej *Papilio machaon*** – gatunek z „Czerwonej listy zwierząt” ginących i zagrożonych w Polsce.



- **Czerwończyk nieparek *Lycaena dispar*** – gatunek z Załącznika IV Dyrektywy Siedliskowej, objęty ochroną gatunkową oraz wymieniony w „Czerwonej liście zwierząt” ginących i zagrożonych w Polsce.
- **Trzmiel rudy *Bombus pascuorum*** – ochrona częściowa.
- **Trzmiel ziemny *Bombus terrestris*** – ochrona częściowa.
- **Trzmiel kamiennik *Bombus lapidarius*** – ochrona częściowa.
- **Muchówka *Mesembrius peregrinus*** – gatunek z „Czerwonej listy zwierząt” ginących i zagrożonych w Polsce.
- **Długoskrzydłak *Phaneroptera falcata*** – gatunek z „Czerwonej listy zwierząt” ginących i zagrożonych w Polsce.
- **Siwoszek *Oedipoda caerulea*** – gatunek z „Czerwonej listy zwierząt” ginących i zagrożonych w Polsce.

### **Wyniki monitoringu – punktowe instalacje Błękitno Zielonej Infrastruktury (BZI).**

Podczas przeprowadzonych badań w latach 2021-2022 (monitoring poinwestycyjny był prowadzony od jesieni 2021 r. do jesieni 2022 r.) w 11 punktowych instalacjach Błękitno Zielonej Infrastruktury stwierdzono występowanie **kilkunastu ciekawych z przyrodniczego punktu widzenia gatunków owadów**. Najbogatszą różnorodnością gatunkową wyróżniały się obiekty z oczkami wodnymi na terenie Przedszkola nr 16 i Szkoły Podstawowej nr 11. Znajdują się w miejscu lokalnego korytarza ekologicznego przebiegającego wzdłuż odtworzonego Potoku Południowego na osiedlu Ustronie. W pobliżu też znajdują się większe zbiorniki wodne (staw Prędociński, staw przy ul. Orzechowej). Mniej owadów obserwowano w oczku wodnym na terenie Przedszkola nr 11, prawdopodobnie ze względu na lokalizację – oddalenie od lokalnych ciągów migracyjnych (korytarzy ekologicznych). W tych trzech obiektach stwierdzono łącznie 9 gatunków chrząszczy z rodziny pływakowatych i kałużnicowatych, przy czym najwięcej z nich w oczku na terenie SP nr 11. Oczko wodne w obiekcie na terenie SP nr 11 jest najgłębszym zbiornikiem. Tutaj też stale utrzymywał się wysoki poziom wody. W oczku na terenie Przedszkola nr 16 w okresie czerwiec-sierpień stan wody był stosunkowo niski, co wpływało na niewielką liczbę gatunków chrząszczy wodnych (2 gatunki). W oczku na terenie Przedszkola nr 11 pomimo stabilnego, średniego stanu wody chrząszczy wodnych było niewiele (2 gatunki), być może także z racji nadmiernego gromadzenia się liści dębowych. W oczkach wodnych na terenie Przedszkola nr 16 i SP nr 11 obserwowano 6 gatunków ważek. Były to straszka pospolita: *Sympecma fusca*, łątka dziewczeczka *Coenagrion puella*, tężnica wytworna *Ischnura elegans*, łunica czerwona *Pyrrhosoma nymphula*, lecicha pospolita *Orthetrum cancellatum*, żagnica sina *Aeshna cyanea* i szablak zwyczajny *Sympetrum vulgatum*. Przy czym zachowania rozrodcze stwierdzono w przypadku *C. puella*, *O. cancellatum* i *A. cyanea*. **Ciekawostką jest obserwacja motyla rozwijającego się w środowisku wodnym** – nimfa rześianka *Cataclysta lemnata*. Motyla, którego larwy rozwijały się prawdopodobnie na rześie obserwowano w oczku wodnym na terenie SP nr 11. W obiektach z oczkami wodnymi obserwowano m.in. muchówki związane ze środowiskiem wodno-błotnym oraz pluskwiaki różnoskrzydłe, a wśród nich nartniki *Gerris*.





Fot. 41. Łątka dziewczeczka *Coenagrion puella*. Przedszkole nr 16



Fot. 42. Żagnica sina *Aeshna cyanea*. SP nr 11

W obiektach BZI poza owadami bezpośrednio związanymi ze środowiskiem wodnym obserwowano również bezkręgowce lądowe – chrząszcze, muchówki, błonkówki oraz pajęczaki (pająki i kosarze). **Ciekawe chrząszcze związane z martwym drewnem** zaobserwowano nad oczkiem wodnym przy Przedszkolu nr 16. Były to m.in. baldurek pręgowany *Leptura quadrfasciata*, ćwieczak obrzeżony *Uloma culinaris* i *Cerylon histeroides*. Chrząszcze te rozwijały się we fragmentach martwych pni, które sąsiadują z instalacją. Tu również występowała

mierzwica osowata *Spilomyia diophthalma* – **muchówka rozwijająca się w martwym drewnie i umieszczona na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych** (kategoria NT). Kwitnące rośliny odwiedzały błonkówki objęte częściową ochroną gatunkową – trzmiel kamiennik *Bombus lapidarius*, trzmiel rudy *B. pascuorum* i porobnica wiosenna *Anthophora plumipes*. **Na uwagę zasługuje obserwacja** glińiarza murowego *Sceliphron curvatum*. Błonkówka ta rozszerza swój zasięg występowania na terenie Polski, stosunkowo niedawno dotarła do Wyżyny Małopolskiej. Parę glińiarzy murowych obserwowano podczas pobierania gliny (do budowy gniazda) z brzegu oczka wodnego na terenie SP nr 11.



Fot. 43. Glińiarz murowy *Sceliphron curvatum*. SP nr 11

Pozostałe obiekty BZI (bez oczek wodnych) charakteryzowały się uboższą entomofauną. Najwięcej owadów poza obiektami z oczkami wodnymi stwierdzono na placu Bema, gdzie obserwowano kilka gatunków motyli dziennych, objętego ochroną częściową trzmiela kamiennika *B. lapidarius* oraz m.in. murarkę ogrodową *Osmia bicornis* zasiedlająca tzw. hotele dla pszczoł. Na terenie SP nr 33 obserwowano kilka gatunków błonkówek, np. chronione częściowo trzmielie – *B. lucorum* trzmiel gajowy i *B. ruderarius* trzmiel rudonogi. W obiekcie na terenie Przedszkola nr 4 obserwowano 3 gatunki błonkówek poza tym m.in. małą muchówkę związaną ze środowiskiem wodnym – ćmiankę *Clogmia albipunctata*. Muchówkę tę zaobserwowano także na terenie Domu Opieki Społecznej przy ul. Wyścigowej. Tam też obserwowano na kwitnących roślinach trzmielie – kamiennika *B. lapidarius* i ziemnego *B. terrestris*. Na zielonym przystanku przy placu Jagiellońskim obserwowano m.in. trzmiela rudego *B. pascuorum* (ochrona częściowa) oraz pszczolinę podbiałówkę *Andrena clarkella*.

**Należy dodać, że niektóre z instalacji Climapond, zostały ukończone dopiero w pełni lata. To w znacznym stopniu ograniczyło, a czasem wręcz uniemożliwiło zasiedlenie tychże obiektów przez owady, zwłaszcza przez te związane ze środowiskiem wodnym (chrząszcze**

wodne najczęściej wiosną odbywają loty w poszukiwaniu nowych siedlisk). Dotyczy to obiektów zlokalizowanych na terenie Domów Pomocy Społecznej Weterana Walki i Pracy przy ul. Wyścigowej i przy ul. Struga oraz na terenie LO im. S. Staszica. Instalacja na terenie Przedszkola nr 4, również podlegała modyfikacjom (wymiana substratu).



Fot. 44. Trzmiel rudy *Bombus pascuorum*. Przedszkole nr 11

**Wszystkie monitorowane obiekty mają pozytywne znaczenie w zwiększeniu bioróżnorodności. Więcej gatunków bezkręgowców występuje w miejscach gdzie znajdują nawet niewielkie zbiorniki wodne, stanowią one potencjalne miejsca rozrodu. Obecność kwitnących roślin ma także duże znaczenie, stanowią one miejsce żerowania dla owadów antofilnych (muchówek, błonkówek) – odżywiających się pyłkiem.**





Fot. 45. „Hotel owadzi” przy DPS, ul. Struga

**Tabela 3** Cenne gatunki bezkręgowców stwierdzone w obiektach małych BZI.

Gatunek	Lokalizacja	Status ochronny		
		Ochrona gatunkowa	Polska czerwona księga	Polska czerwona lista
Mierzwica osowata <i>Spilomyia diophthalma</i>	51.38578,21.15043	-	-	NT
Trzmiel gajowy <i>Bombus lucorum</i>	51.40079,21.17172	Ochrona częściowa	-	-
Trzmiel ziemny <i>Bombus terrestris</i>	51.37621,21.15933	Ochrona częściowa	-	-
Trzmiel kamiennik	51.37614,21.15923	Ochrona częściowa	-	-



Gatunek	Lokalizacja	Status ochronny		
		Ochrona gatunkowa	Polska czerwona księga	Polska czerwona lista
<i>Bombus lapidarius</i>	51.41172,21.16330 51.38576,21.15040 51.38347,21.15514			
Trzmiel rudy <i>Bombus pascuorum</i>	51.40474,21.15444 51.39513,21.15076	Ochrona częściowa	-	-
Trzmiel rudonogi <i>Bombus ruderarius</i>	51.40080,21.17191	Ochrona częściowa	-	-
Porobnica wiosenna <i>Anthophora plumipes</i>	51.38591,21.15058	Ochrona częściowa	-	-



#### 4.3. MONITORING ICHTIOLOGICZNY

##### Metodyka i zakres prac

Celem inwentaryzacji w 2016 r. („Ocena stanu zachowania ichtiofauny w zlewni rzeki Mleczej na terenie miasta Radomia w obszarze oddziaływania inwestycji związanych z realizacją projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101” Krzysztof Tłoczek, Dr Zbigniew Kaczkowski, Łódź, 2016) podobnie jak **w latach 2021-2022** było ustalenie miejsc występowania gatunków ryb i minogów objętych ochroną gatunkową na podstawie prawa krajowego oraz wymienionych w Załącznikach Dyrektywy Siedliskowej 92/43/EWG oraz gatunków potencjalnie inwazyjnych. Czynności połowowe w wodach płynących wykonywano zgodnie z Polską Normą PN-EN 14011, a w wodach stojących według wytycznych Polskiej Normy PN-EN 14757.

Opracowanie dla realizacji projektu w 2022 r. dotyczy gatunków chronionych, cennych i inwazyjnych wraz z uwzględnieniem ich występowania i zagrożenia w skali lokalnej (miasta) i regionalnej. Zakres przestrzenny analizy ichtiofaunistycznej obejmuje obszar objęty inwentaryzacją ichtiologiczną na początku projektu tj. w roku 2016, **który w latach 2021-2022 poszerzony został o wybrane lokalizacje, w których zrealizowane zostały prace inwestycyjne (Rysunek 2)**. Ocena znaczenia oraz zagrożenia poszczególnych gatunków wykonana została w odniesieniu do zakresu i charakteru prac inwestycyjnych zrealizowanych w obszarze analiz, tj. w korycie rzeki Mleczej oraz dwóch jej dopływów Cerekwianki i Potoku Północnego.

W roku 2016 stanowiska badawcze wyznaczone zostały w ramach prac kameralnych na podstawie analizy map lokalizacji stanowisk monitoringu fizyko-chemicznych parametrów wód oraz lokalizacji poszczególnych inwestycji realizowanych w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL, map i ortofotomap (z portali openstreetmap i geoportal) oraz Mapy Podziału Hydrograficznego Polski. **W latach 2021-2022 obszar inwentaryzacji poszerzono o stanowiska zlokalizowane w miejscach realizacji prac inwentaryzacyjnych, takich jak: polder na Cerekwiance, staw kolmatacyjny powyżej Zbiornika Borki, rewitalizowany odcinek rzeki Mleczej poniżej Zbiornika Borki, polder na Potoku Północnym oraz przepławkę przy Zbiorniku Borki.** Wszystkie wstępnie wyznaczone stanowiska zostały poddane kontroli terenowej. W lokalizacjach, w których jesienią 2016 roku stwierdzono występowanie przedstawicieli ichtiofauny, **monitoring powtórzono jesienią 2021 i 2022 roku.** W miejscach realizacji prac inwestycyjnych badania prowadzono jednorazowo, np. w Zbiorniku Borki tylko w 2022 roku, lub w kilku powtórzeniach, co miało miejsce w przypadku rewitalizowanego odcinka rzeki Mleczej poniżej Zbiornika Borki, gdzie badania prowadzono jednorazowo jesienią 2021 roku a następnie wiosną, latem i jesienią roku 2022. Przepławkę przy Zbiorniku Borki monitorowano trzykrotnie w okresie maja-czerwca 2022 roku.



W **wodach płynących**, tj. rzecze Mlecznej, Cerekwiance i Potoku Północnym badania prowadzone były nieselektywną, przyżyciową metodą elektropołów (PN-EN 14011) przy niskich lub średnich stanach wody oraz przy temperaturze wody nie niższej niż 5 °C. Metodę elektropołów zastosowano także w Polderze na Cerekwiance i Potoku Północnym oraz w stawie kolmatacyjnym powyżej Zbiornika Borki, gdzie ze względu na rozmiar i głębokość tych akwenów możliwe było przeprowadzenie elektropołów. Zastosowanie elektropołów na tych stanowiskach pozwoliło ograniczyć liczbę osobników ryb uśmierconych w trakcie monitoringu ichtiofauny.

W **wodach stojących** (zbiornik Borki) stosowano metodę nieselektywnych wieloozdkowych wontonów (PN-EN 14757) oraz elektropołów w strefie litoralnej. Odłowy sieciowe nie są metodyką przyżyciową, gdyż ze względu na czas wypłatania i uszkodzenia mechaniczne schwytych osobników, odłowione ryby nie mogą być z powrotem wypuszczone do środowiska.

Monitoring przepławki prowadzono głównie z wykorzystaniem dwóch żywołownych pułapek. Pułapki te zostały opracowane specjalnie na potrzeby projektu LIFERADOMKLIMA-PL. Podstawowy element konstrukcyjny każdej pułapki stanowiła metalowa rama o obrysie trapezu w przekroju poprzecznym, dzięki czemu klinowała się w przesmyku przepławki (Fot. 46).



*Fot. 46. Wygląd oraz sposób montowania żywołownych pułapek w szczelinie przepławki przy Zbiorniku Borki. Pułapka u góry zdjęcia skierowana jest w stronę dolnej wody – widoczne są pręty dospawane do metalowej ramy pułapki oraz sprężyna zabezpieczająca kutel przed odkształceniem przez napierającą wodę (Fot. K. Tłoczek).*

Niezależnie od stosowanej metodyki połowowej odłowione osobniki ryb oznaczano do gatunku, liczono i mierzono z dokładnością do 1 mm. W przypadku elektropołówów niezwłocznie po wykonaniu oznaczenia i pomiarów wszystkie złowione osobniki uwalniano w miejscu złowienia z zachowaniem należytej staranności. W przypadku odłowów sieciowych zgodnie z uzgodnieniem z użytkownikiem rybackim, Okręgiem Polskiego Związku Wędkarskiego w Radomiu, wszystkie złowione ryby przekazane zostały Ogrodowi Zoologicznemu w Łodzi.





Fot. 47. Odłowy ichtiofauny, monitoring 2021 – 2022

### **Wyniki monitoringu**

W 2016 roku w obrębie inwentaryzowanego fragmentu dorzecza rzeki Mlecznej stwierdzono występowanie 18 gatunków ryb, w tym dwóch gatunków ryb objętych częściową ochroną prawną, jeden uwzględniony także w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej, jednego gatunku cennego przyrodniczo oraz jednego gatunku obcego dla naszej ichtiofauny (karaś srebrzysty *Carassius gibelio*).

Wyniki z lat 2021-2022 wskazują na **zwiększenie liczby gatunków w obszarze analiz, w którym łącznie wykazano obecność 26 gatunków ryb**, czyli w stosunku do badań wyjściowych stwierdzono występowanie kolejnych 8 gatunków. Liczba gatunków objętych częściową ochroną prawną **wzrosła do trzech** (koza *Cobitis taenia*, piskorz *Misgurnus fossilis*, śliz *Barbatula barbatula*), w tym dwóch gatunków uwzględnionych także w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej (koza, piskorz). Ponadto stwierdzono obecność dwóch gatunków cennych przyrodniczo, w tym uwzględnionego także w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej bolenia *Aspius aspius* (Tabela 4). Zwiększenie liczby gatunków chronionych, a przede wszystkim zwiększenie liczby stanowisk, na których obserwowano piskorza *Misgurnus fossilis*, jest zjawiskiem pozytywnym. Niestety obserwowano jednocześnie znaczny wzrost liczby gatunków obcych, których liczba wzrosła do 5 gatunków, w tym uznawanych za inwazyjne jak trawianka *Percottus glenii* i czebaczek amurski *Pseudorasbora parva*. Pozostałe gatunki obce to, oprócz





stwierdzanego już w 2016 roku karasia srebrzystego *Carassius gibelio*, karp *Cyprinus carpio* i sumik karłowaty *Ictalurus nebulosus*.

W obydwu okresach badań w obszarze inwentaryzacji przeważały gatunki pospolite o dużej plastyczności ekologicznej i tolerancji względem warunków siedliskowych i uznawane za niezagrożone w skali kraju i zlewni Wisły (kryterium zagrożenia LC) (Tabela 4). W 2016 roku największą liczbę gatunków (4-8) oraz najwyższe liczebności ryb stwierdzono w zbiorniku „Borki” oraz rzece Mlecznej w bezpośrednim sąsiedztwie tego zbiornika (ryby z obszaru cofki jazu powyżej zbiornika i spływające ze zbiornika), w pozostałych badanych lokalizacjach stwierdzano zaledwie kilka gatunków (1 – 3) i niewielką liczebność osobników.

**Tabela 4** Gatunki stwierdzone w latach 2021-2022. Charakterystyka strategii rozrodczych (za Balonem 1990), preferencji siedliskowych (A – preferencje siedliskowe: Ra – ryby reofilne dużych cieków, Rb – ryby reofilne małych cieków E – ryby eurytopowe, L – ryby limnofilne; Schiemer, Waidbacher 1992), statusu zagrożenia w zlewni Wisły (Witkowski i in. 2009) i form ochrony (OCz – gatunki chronione częściowo, IIDS – II Załącznik Dyrektywy Siedliskowej, w – wymiar ochronny, s – sezon ochronny, i – introdukowany gatunek obcy) gatunków ryb stwierdzonych w systemie rzeki Mlecznej w obszarze analiz w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101) (opracowanie własne).

Grupy rozrodcze	Preferencje siedliskowe	Status zagrożenia	Formy ochrony
<b>Niepilnujące, jaja rozproszone na odkrytym podłożu</b>			
<b>Pelagofile</b>			
Węgorz <i>Anguilla anguilla</i>	E – wędrowny, katadromiczny	CD (CR*)	w, s, l
<b>Litofile</b>			
Boleń <i>Aspius aspius</i>	Ra	NT	IIDS, w, s, l
Kleń <i>Leuciscus cephalus</i>	Ra	LC	w
<b>Fitolitofile</b>			
Jazgarz <i>Gymnocephalus cernua</i>	E	LC	-
Jaź <i>Leuciscus idus</i>	Ra	LC	w, l
Krąp <i>Blicca bjoerkna</i>	E	LC	-
Leszcz <i>Abramis brama</i>	E	LC	-
Okoń <i>Perca fluviatilis</i>	E	LC	-
Płoc <i>Rutilus rutilus</i>	E	LC	-
<b>Fitofile</b>			
Karaś pospolity <i>Carassius carassius</i>	E	LC	-
Karaś srebrzysty <i>Carassius gibelio</i>	E		i
Karp <i>Cyprinus carpio</i>	L		w, l
Koza <i>Cobitis taenia</i>	E	LC	Ocz, IIDS
Lin <i>Tinca tinca</i>	L	LC	w
Piskorz <i>Misgurnus fossilis</i>	L	NT	Ocz, IIDS
Słonecznica <i>Leucaspis delineatus</i>	L	LC	-
Szczupak <i>Esox lucius</i>	E	LC	w, s
Wzdrega <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	L	LC	w
<b>Psammofile</b>			
Kiełb <i>Gobio gobio</i>	Rb	LC	-
Śliz <i>Barbatula barbatula</i>	Rb	LC	Ocz
<b>Pilnujące i gniazdujące</b>			
<b>Ariadnofile</b>			

Grupy rozrodcze	Preferencje siedliskowe	Status zagrożenia	Formy ochrony
Ciernik <i>Gasterosteus aculeatus</i>	E	LC	-
Cierniczek <i>Pungitius pungitius</i>	E	LC	-
<b>Fitofile</b>			
Czebaczek amurski <i>Pseudorasbora parva</i>	E		i
Sandacz <i>Sander lucioperca</i>	E	LC	w, s
Trawianka <i>Percottus glenii</i>	L		i
Sumik karłowaty <i>Ictalurus nebulosus</i>	L		i



Fot. 48. Szczupak *Esox lucius*, rzeka Mleczna

**Tabela 5** Zestawienie bogactwa gatunkowego na poszczególnych stanowiskach z uwzględnieniem roku badań w obszarze inwentaryzacji w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101).

Stanowisko	Rok badań	N gatunków
Mleczna poniżej Zb. Borki	2022	15
Mleczna Zastoisko 2	2022	11
Mleczna odcinek kontrolny 3	2022	10
Mleczna odcinek rewitalizowany 3	2022	10
Zbiornik Borki	2022	9
Mleczna odcinek rewitalizowany 1	2022	9
Mleczna Zastoisko 3	2022	9
Mleczna poniżej Zb. Borki	2016	8
Mleczna odcinek rewitalizowany 2	2022	8
Mleczna - Kosówka	2021	7
Mleczna odcinek kontrolny 2	2022	7



Stanowisko	Rok badań	N gatunków
Mleczna powyżej Zb. Borki	2021	6
Staw kolmatacyjny Zb. Borki	2022	6
Mleczna Zastoisko 1	2022	6
Cerekwianka	2021	5
Cerekwianka	2022	5
Mleczna - Kosówka	2022	5
Zbiornik Borki	2016	5
Mleczna odcinek kontrolny 1	2022	5
Mleczna odcinek kontrolny 3	2021	5
Mleczna odcinek rewitalizowany 1	2021	5
Cerekwianka - polder	2022	4
Mleczna poniżej Potoku Północnego	2021	4
Mleczna poniżej Potoku Północnego	2022	4
Mleczna powyżej Zb. Borki	2016	4
Mleczna powyżej Zb. Borki	2022	4
Mleczna Zastoisko 3	2021	4
Mleczna - Kosówka	2016	3
Mleczna poniżej Potoku Północnego	2016	3
Potok Północny	2021	3
Cerekwianka - polder	2021	2
Potok Północny	2016	2
Cerekwianka	2016	1
Mleczna rampa żwirowa	2022	1
Potok Północny	2021	0

Badania z lat 2021-2022 wskazują na dużą różnicę jakościową między rokiem 2021 a 2022 pod względem liczby gatunków stwierdzanych na stanowiskach będących w zasięgu oddziaływania prac inwestycyjnych. W okresie tym, podobnie jak w roku 2016, najwięcej gatunków stwierdzano w Mlecznej poniżej Zbiornika Borki oraz na odcinkach rewitalizowanych poniżej Zbiornika Borki. **Efekt zwiększenia bogactwa gatunkowego zaznacza się przede wszystkim w drugim roku po zakończeniu prac inwestycyjnych, tj. w 2022 roku** (Tabela 5). Spośród 9 odłowów kontrolnych w trakcie których wykazano najwyższe bogactwo gatunkowe, z zakresu 15 – 8 gatunków na stanowisko, tylko jeden wynik odnosił się do monitoringu z roku 2016 (Mleczna poniżej Zbiornika Borki – 8 gatunków) a pozostałe 8 dotyczyło stanowisk badanych w roku 2022. W pięciu przypadkach były to stanowiska w obrębie rewitalizowanego odcinka rzeki Mlecznej (odcinki z deflektorami oraz zastoiska na wysokości Bulwarów nad Mleczną). Podobnie jak w roku 2016 wysoką liczbę gatunków stwierdzono także w Zbiorniku Borki (8 gatunków). Analogicznie jak w roku 2016 efekt zbiornika polegający na zwiększeniu liczby gatunków i liczebności ryb w rzece Mlecznej najlepiej uwidaczniał się bezpośrednio poniżej zbiornika, gdzie gatunkiem dominującym był okoń *Perca fluviatilis* (29% odławianych ryb), gdyż już na odcinku rewitalizowanym wyraźnie zaznaczała się dominacja gatunku rzeczno-górnego, tj. kielbka *Gobio gobio*. Udział kielbka w odcinkach lotycznych w wielu przypadkach przekraczał 50%





osobników ryb odławianych na stanowiskach rewitalizowanych. Biorąc pod uwagę stałość występowania w okresie trzech lat badań oraz wszystkie stanowiska badań, tj. stanowiska wyznaczone w roku 2016 i dodane w monitoringu z lat 2021 – 2022, to najwyższą stałość występowania, tj. obecność w powyżej 50% wszystkich odłowów kontrolnych miały karaś srebrzysty (62,9%), okoń (60,0%) i kiełb (54,3%). Wysoką stałość występowania w okolicy 40% stwierdzono w przypadku kolejnych czterech gatunków, tj. szczupaka i cierniczka (po 42,9%) oraz śliza i płoci (po 40,0%). Uzyskane wyniki wskazują, że większość gatunków zwiększyła stałość występowania w obszarze analiz. W monitoringu z 2016 roku, jedynie ślíz został stwierdzony na ponad 40% stanowisk, a kolejne 6 gatunków: ciernik, karaś srebrzysty, kiełb, okoń, płoć, szczupak i wzdreęga, na 30% stanowisk.

### Ocena stanu zachowania gatunków chronionych i cennych przyrodniczo

Między 2016 i 2022 rokiem w zlewni rzeki Mlecznej wykazano obecność jedynie trzech gatunków spośród sześciu gatunków ichtiofauny objętych ochroną prawną i występujących w zlewni Radomki, w tym żadnego gatunku minoga (Pietraszewski i in. 2008). Uwzględniając status ochrony oraz stałość występowania **najcenniejszym gatunkiem w obszarze inwentaryzacji jest piskorz**. Gatunek ten jest chroniony prawem krajowym (Rozporządzenie 2016) oraz uwzględniony w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej. W skali krajowej gatunek ten oceniany jest jako narażony na zagrożenie (VU), a w zlewni Wisły na bliski zagrożenia (NT). W 2016 roku stwierdzony został jedynie na jednym stanowisku w Cerekwiance, w roku 2021 nie odnotowano jego obecności, **ale w 2022 roku odłowiono go na pięciu stanowiskach w tym na jednym w Cerekwiance i czterech stanowiskach w rzece Mlecznej**. W każdym okresie badań stwierdzano relatywnie niewielką liczbę ryb i o małym zróżnicowaniu wielkościowym (w latach 2021-2022 tylko osobniki dorosłe), dlatego też występowanie tego gatunku w zlewni Mlecznej należy uznać za zagrożone w obszarze analiz (wskaźnik stanu populacji zły – U2 dla wszystkich stanowisk występowania gatunku). Należy jednak zauważyć, że **stworzone w ramach projektu zbiorniki wodne, przede wszystkim Polder na Cerekwiance i zastoiska w zrewitalizowanym odcinku Mlecznej stanowią potencjalne siedliska tego gatunku**, co w połączeniu z większą liczbą stanowisk, na których odnotowano obecność piskorza w 2022 roku pozwala uznać, że **sytuacja gatunku uległa poprawie**.

Drugim gatunkiem pod względem statusu ochrony była koza *Cobitis taenia*. Stwierdzono tylko jednego osobnika gatunku w Mlecznej poniżej rewitalizowanego odcinka w trakcie odłowów jesienią 2022 roku. Gatunek ten jest chroniony prawem krajowym (Rozporządzenie 2016) oraz uwzględniony w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej. W skali krajowej gatunek ten oceniany jest jako niezagrożony w skali kraju i w zlewni Wisły (kryterium zagrożenia LC). Gatunek ten należy obecnie uznać za zagrożony w obszarze analiz (wskaźnik stanu populacji zły – U2), **ale posiadający w Mlecznej potencjalne stanowiska występowania, szczególnie w Zbiorniku Borki oraz w obrębie rewitalizowanego odcinka rzeki Mlecznej**.

Trzecim gatunkiem pod względem statusu ochrony był **chroniony prawem krajowym** ślíz *Barbatula barbatula* (Rozporządzenie 2016), który był jednym z najbardziej



rozpowszechnionych gatunków w obszarze analiz (występował na 12 stanowiskach). Gatunek ten uznawany jest za niezagrożony w skali kraju i w zlewni Wisły (kryterium zagrożenia LC). Śliz preferuje małe i średnie cieki o wartkim przepływie, z zapewniającym kryjówki kamienno-żwirowym substratem dennym lub zalegającym rumoszem drzewnym, ale jednocześnie jest tolerancyjny względem antropogenicznego przekształcenia wód (np. regulacji). **Dlatego też jako jeden z nielicznych stwierdzonych gatunków jest w stanie zasiedlać takie stanowiska jak Potok Północny oraz rzekę Mleczną poniżej ujścia tego potoku.** Akwenty te w obrębie powyższych stanowisk mają niewielką głębokość, wartki nurt, a ze względu na regulację i umocnienie dna i brzegów elementami betonowymi niewielką ilość kryjówek. Tym niemniej nawet ten bardzo plastyczny gatunek na większości stanowisk miał niewielką liczebność, najprawdopodobniej ze względu na stopień przekształcenia środowiska (regulacja, zanieczyszczenie, stres hydrobiologiczny) oraz fragmentację akwenów przez zabudowę hydrotechniczną.

**Za gatunki cenne należy uznać węgorza *Anguilla anguilla* i boleń *Leuciscus aspius*.** Europejska populacja węgorza oceniana jest obecnie, jako **krytycznie zagrożona (CR)**. Światowa populacja tego wędrownego katadromicznego gatunku drastycznie zmniejsza swoją liczebność na skutek zmian siedliskowych (zabudowa hydrotechniczna cieków), nadmiernej eksploatacji i zakażenia pasożytniczym nicieniem *Anguillicola crassus* zawleczonym z obszaru Azji. Gospodarka tym gatunkiem podlega obecnie regulacjom międzynarodowym (Rozporządzenie Rady (WE) NR 1100/2007), a w kraju objęta jest „Planem gospodarowania zasobami węgorza w Polsce” (MRiRW i in. 2008). **Występowanie gatunku w zlewni Mlecznej jest całkowicie uzależnione od zarybień realizowanych przez rybackiego użytkownika tego cieku.** Drugim gatunkiem cennym jest boleń *Leuciscus aspius*. Gatunek ten jest częściowo chroniony przepisami związanym z rybackim użytkowaniem wód (okres i wymiar ochronny) ale jednocześnie **uwzględniony w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej**. W skali krajowej i w zlewni Wisły gatunek ten oceniany jest jako bliski zagrożenia (NT). W zlewni mlecznej został stwierdzony w Zbiorniku Borki i podobnie jak w przypadku węgorza jego obecność jest **całkowicie zależna od zarybień realizowanych przez rybackiego użytkownika akwenu.**

**Tabela 6** Stan zachowania populacji oraz stopień zagrożenia priorytetowych i chronionych gatunków ryb w systemie rzeki Mlecznej w obszarze inwentaryzacji w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101), wg funkcji siedliska: 1 - miejsce rozrodu, 2 - żerowisko, 3 - miejsce schronienia i odpoczynku; i stopnia wrażliwości gatunku: 1 - gatunek bardzo wrażliwy, 2 – gatunek średnio wrażliwy, 3 – gatunek stosunkowo niewrażliwy (pomiar i opracowanie własne).

Gatunek	Funkcja siedliska	Stan populacji / zagęszczenie	Ocena wrażliwości gatunku	Rok stwierdzenia/ Numer stanowiska
Piskorz <i>Misgurnus fossilis</i>	1, 2, 3	U2 >0,01 os. m <sup>-2</sup>	1	2016: Cerekwianka
		U2 <0,005 os. m <sup>-2</sup>		2022: Cerekwianka

Gatunek	Funkcja siedliska	Stan populacji / zagęszczenie	Ocena wrażliwości gatunku	Rok stwierdzenia / Numer stanowiska
		U2 <0,005 os. m <sup>-2</sup>		2022: Mleczna poniżej Zb. Borki
		U2 <0,005 os. m <sup>-2</sup>		2022: Mleczna zastoisko 1,2,3
		U2 <0,005 os. m <sup>-2</sup>		2022: Mleczna odcinek kontrolny 3
<b>Koza</b> <i>Cobitis taenia</i>	1, 2, 3	U2 <0,005 os. m <sup>-2</sup>	1	2022: Mleczna odcinek kontrolny 1
<b>Śliz</b> <i>Barbatula barbatula</i>	1, 2, 3	<0,005 os. m <sup>-2</sup>	3	2016: Mleczna-Kosówka
		<0,005 os. m <sup>-2</sup>		2022: Mleczna odcinek kontrolny 1,2,3
		<0,005 os. m <sup>-2</sup>		2022: Mleczna odcinek kontrolny 1,2,3
		<0,005 os. m <sup>-2</sup>		2022: Mleczna odcinek rewitalizowany 1,2,3
		<0,005 os. m <sup>-2</sup>		2016: Mleczna poniżej Potoku Północnego
		<0,005 os. m <sup>-2</sup>		2021: Mleczna poniżej Potoku Północnego
		>0,01 os. m <sup>-2</sup>		2022: Mleczna poniżej Potoku Północnego
		<0,005 os. m <sup>-2</sup>		2021-2022: Cerekwianka
		<0,005 os. m <sup>-2</sup>		2016: Potok Północny
<0,005 os. m <sup>-2</sup>	2021: Potok Północny			
<b>Węgorz</b> <i>Anguilla anguilla</i>	2, 3	<0,005 os. m <sup>-2</sup>	2	2016: Mleczna poniżej Zb. Borki
		<0,005 os. m <sup>-2</sup>		2022: Mleczna powyżej Zb. Borki
		<0,005 os. m <sup>-2</sup>		2022: Mleczna odcinek rewitalizowany 3
		<0,005 os. m <sup>-2</sup>		2022: Mleczna odcinek kontrolny 2

### Ocena wpływu działań inwestycyjnych na ichtiofaunę:

Oceniane działania inwestycyjne to:

- a.) Rewitalizacja 996 m odcinka rzeki Mlecznej między km 15+758 a km 16+754 biegu cieku poprzez instalację:
- na odcinku 367 m między km 16+344 a km 16+616 sześciu deflektorów, tj. konstrukcji o charakterze poprzecznego naturopodobnego progu kamiennego z narzutu kamiennego i karp drzewnych, mających na celu wytworzenie sekwencji bystrzy i plos w korycie cieku – lokalizacja deflektorów: km 16+344, km 16+424, km 16+465, km 16+523, km 16+564 i km 16+616;





- na odcinku 171 m między 16+137 km a 16+308 km remeandryzacja koryta oraz utworzenie trzech zatok zastoiskowych łączących się z ciekami na wysokości km 16+180, km 16+222 i km 16+265;
  - utworzenie zatoki przepływowej w obrębie 144 m odcinka koryta pozostawionego bez ingerencji inżynierskiej usytuowanej na ujściu koryta wielkiej wody na wysokości km 16+052 biegu Mlecznej;
  - na odcinku 235 m między km 15+758 a km 16+010 pięciu deflektorów w formie śródkorytowych lub brzegowych konstrukcji z narzutu kamiennego i karp drzewnych mających na celu zwiększenie zróżnicowania wewnątrz korytowego – lokalizacja deflektorów: km 15+778, km 15+846, km 15+906, km 15+960 i km 15+993;
  - utworzenie czterech ramp (pryzm) narzutowych kamienno-żwirowych i spełniających funkcję tarliska ryb zlokalizowanych na odcinku rzeki Mlecznej od km 15+975 do km 16+663 oraz umocnienie dwóch fragmentów dna narzutem kamienno-żwirowym – zadanie realizowane przez WWF – lokalizacja przyz: km 15+975, km 16+020, km 16+112 i km 16+442.
- b.) Przepławka szczelinowa przy zbiorniku Borki o długości 59,90 m, o szerokości szczeliny 0,17 m, z komorami o długości 2 m i szerokości 1,5 m. Wlot do przepławki od strony górnej wody zlokalizowany jest na rzędnej 154,35 m n.p.m., podczas gdy rzędna od strony dolnej wody to 152,00 m n.p.m. co zapewnia spadek dna równy 5,5% (bez komory spoczynku).
- c.) Adaptacja stawów kolmatacyjnych na wlocie do Zbiornika Borki do pełnienia funkcji doczyszczającej.
- d.) Polder zalewowy o powierzchni ok. 1,7 ha, głębokości 0,5-1,5 m i pojemności 17500 m<sup>3</sup> usytuowany po prawej stronie rzeki Cerekwianki w formie okresowego zalewiska na terenie dawniej istniejących stawów między rzeką a ulicą Ceramiczną – polder składa się z trzech części z których strefa pierwsza (6 000 m<sup>2</sup>, > 1,0 m głębokości przy niskim stanie wody) i trzecia (4 600 m<sup>2</sup>, około 1,0 – 1,2 m głębokości przy niskim stanie wody) są przez większą część zalane i stanowią siedlisko dla ryb. Część środkowa (6 800 m<sup>2</sup>) poza okresem wypełnienia polderu była podmokła lub sucha i w trakcie prac badawczych nie stanowiła siedliska ryb. Woda do polderu przekierowywana jest konstrukcją szczelinową posadowioną na korycie Cerekwianki.
- e.) Sekwencyjny system sedymentacyjno – biofiltracyjny o powierzchni 2 ha na Potoku Północnym przy ulicy Olsztyńskiej w Radomiu – rozwiązanie ukończone w 2022 roku i w trakcie prac monitoringowych było w trakcie odbiorów technicznych.

Odłowy ryb w obrębie 996 m rewitalizowanego odcinka rzeki Mlecznej między km 15+758 a km 16+754 biegu cieku prowadzono jesienią 2021 roku oraz wiosną, latem i jesienią 2022 roku.

Punkt odniesienia stanowiło jedno stanowisko kontrolne na uregulowanym odcinku rzeki, położone około 100 m poniżej deflektora w km 15+778, tj. najniższej położonej konstrukcji wykonanej w ramach rewitalizacji Mlecznej (Rysunek 4).



**Rysunek 4** Lokalizacja stanowisk monitoringu ichtiofauny zlokalizowanych w obrębie 996 m rewitalizowanego odcinka rzeki Mlecznej między km 15+758 a km 16+754 oraz odcinka kontrolnego i inwentaryzowanych w 2021 roku w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101) (źródło mapy: aplikacja LocusPro).

Podczas odłowów w 2021 r. najpowszechniej występującymi gatunkami były kiełb, którego nie stwierdzono na dwóch stanowiskach, i cierniczek, nieobecny na czterech stanowiskach. Najrzadszymi gatunkami były: płoć *Rutilus rutilus*, którą stwierdzono tylko na jednym stanowisku, oraz śliz *Barbatula barbatula* i słonecznica *Leucaspis delineatus* odłowione w dwóch punktach (Tabela 7).

**Tabela 7** Zestawienie współczynnika dominacji (D) i stałości występowania (E) gatunków ichtiofauny stwierdzonych na stanowiskach zlokalizowanych w obrębie 996 m rewitalizowanego odcinka rzeki Mlecznej między km 15+758 a km 16+754 i inwentaryzowanych w 2021 roku w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101). Pogrubioną czcionką zaznaczono liczbę gatunków oraz najwyższe wartości wskaźników.

Gatunek	Deflektory w km 16+344 - km 16+424	D [%]			Odcinek kontrolny	E [%]
		Zatoka Zastoiskowa	Zatoka Przepływowa	Deflektory w km 15+846, km 15+906 i km 15+960*		
Cierniczek	4,1			21,2	4,8	<b>55,6</b>
Karaś srebrzysty	4,1	<b>47,6</b>	9,5		34,9	44,4

Gatunek	Deflektory w km 16+344 - km 16+424	Zatoka Zastoiszkow a	D [%]		Odcinek kontrolny	E [%]
			Zatoka Przepływowa	Deflektory w km 15+846, km 15+906 i km 15+960*		
Kiełb	83,7		85,7	72,7	49,2	77,8
Kleń	5,1				9,5	22,2
Okoń	1,0	42,9	4,8		1,6	44,4
Płoc		4,8				11,1
Słonecznica	2,0	4,8				22,2
Śliz				6,1		22,2
<b>N osobników</b>	98	21	21	33	63	
<b>N gatunków</b>	6	4	3	3	5	

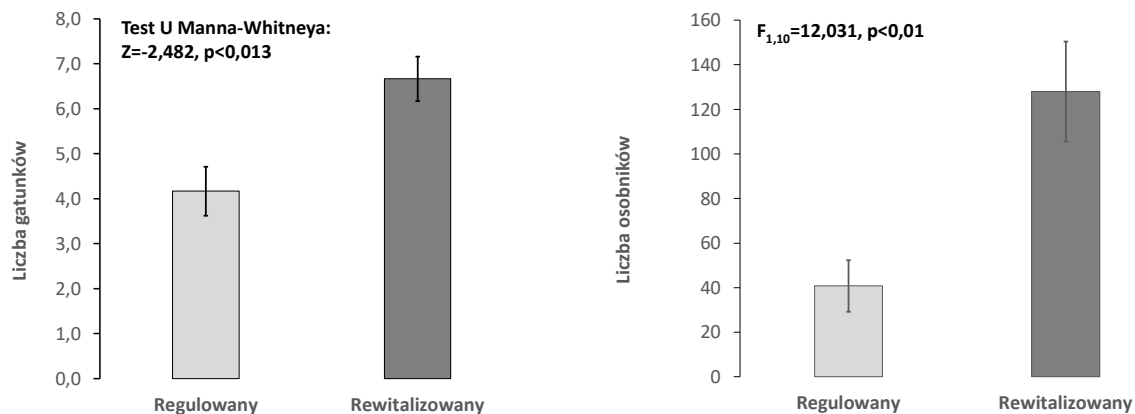
W 2022 r. na stanowiskach w odcinku rewitalizowanym oraz w odcinku kontrolnym odłowiono łącznie 2251 osobników ryb należących do 17 gatunków, w tym 580 osobników z 12 gatunków na odcinku kontrolnym (Tabela 8). W odcinku z deflektorami odłowiono 1394 osobników z 12 gatunków, a w zastoiskach 277 osobników z 13 gatunków. Różnice dotyczące liczby gatunków oraz osobników ryb między lotycznymi stanowiskami w odcinku rewitalizowanym a odcinkiem kontrolnym jest istotna statystycznie (Rysunek 5). **Wskazuje to jednoznacznie, że rewitalizacja z wykorzystaniem deflektorów w formie poprzecznych naturopodobnych progów wpłynęła na liczebność ryb zasiedlających rewitalizowany odcinek cieku.** Pomimo formalnego braku różnicy dotyczącego liczby stwierdzonych gatunków (po 12), to szczegółowa analiza wskazuje, że w odcinku kontrolnym na trzech stanowiskach i w czasie trzech kontroli **aż pięć gatunków stwierdzano tylko raz i w ilości jednego osobnika.** W odcinku z deflektorami w przypadku **najrzadziej stwierdzanego jazia odnotowano trzy osobniki tego gatunku, a pozostałe gatunki występowały nie tylko w liczbie co najmniej kilku osobników ale także były odławiane częściej niż raz.** Na odcinku kontrolnym nie stwierdzono **nawet jednego osobnika** szczupaka *Esox lucius* czy leszcza *Abramis brama* a liczba reofilnych kleni *Squalius cephalus* **stanowiła tylko około 30% osobników odłowionych w odcinku z deflektorami.** Z kolei zatoki zastoiskowe nie wyróżniały się liczbą stwierdzanych osobników, ale wykazano w nich większą liczbę gatunków (13), w tym kilkakrotnie najcenniejszy gatunek obszaru analiz to jest piskorza. **Jest to jedyne miejsce występowania niektórych gatunków limnofilnych,** jak wzdręga *Scardinius erythrophthalmus*, ale niestety także inwazyjnej trawianki *Percottus glenii*. W zatokach zastoiskowych stwierdzano największe osobniki szczupaka, co także wskazuje, **że ten typ siedliska zwiększył „ofertę siedliskową” w obrębie rewitalizowanego odcinka rzeki Mlecznej** (Tabela 8).

**Tabela 8** Zestawienie współczynnika dominacji (D) i stałości występowania (E) gatunków ichtiofauny stwierdzonych na stanowiskach zlokalizowanych w obrębie 996 m rewitalizowanego



odcinka rzeki Mlecznej między km 15+758 a km 16+754 i inwentaryzowanych w 2022 roku w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101). Pogrubioną czcionką zaznaczono liczbę gatunków oraz najwyższe wartości wskaźników.

Gatunek	D [%]			Łącznie	E [%]
	Odcinek z deflektorami	Zatoki Zastoiskowe	Odcinek kontrolny		
Cierniczek	0,6	0,7	3,8	1,5	37,0
Jaź	0,2		0,2	0,2	7,4
Karaś pospolity		0,4	0,2	0,1	7,4
Karaś srebrzysty	14,1	<b>24,5</b>	9,1	14,1	<b>85,2</b>
Kiełb	<b>62,2</b>	0,4	<b>71,0</b>	<b>56,9</b>	<b>66,7</b>
Kleń	4,5	0,4	4,3	4,0	<b>51,9</b>
<b>Koza</b>			0,2	0,04	3,7
Leszcz	0,4	0,4		0,3	11,1
Okoń	10,0	14,1	4,0	8,9	74,1
<b>Piskorz</b>		1,4	0,2	0,2	18,5
Płoc	3,4	<b>38,6</b>	2,2	7,4	48,1
Słonecznica	1,9	7,9		2,2	14,8
Szczupak	0,9	2,5		0,9	48,1
<b>Śliz</b>	1,4		4,7	2,0	33,3
Trawianka		5,8		0,7	14,8
<b>Węgorz</b>	0,4		0,2	0,3	11,1
Wzdręga		2,9		0,4	11,1
<b>N osobników</b>	1394	277	580	2251	
<b>N gatunków</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>12</b>	<b>17</b>	



**Rysunek 5** Liczba gatunków (lewy wykres) i osobników (prawy wykres) ryb (średnia  $\pm$  SE) na stanowiskach zlokalizowanych w obrębie 996 m rewitalizowanego odcinka rzeki Mlecznej między km 15+758 a km 16+754 i inwentaryzowanych w 2022 roku w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101).

Monitoring Polderu na Cerekwiance w 2021 roku wykazał obecność jednego ciernika *Gasterosteus aculeatus* i kilku osobników karasia srebrzystego *Carassius gibelio*, a w roku 2022



szczupaka *Esox lucius*, okonia *Perca fluviatilis*, karasia srebrzystego *Carassius gibelio* i pojedynczego osobnika sumika karłowatego *Ameiurus nebulosus*. **Stanowisko to stanowi potencjalne siedlisko** piskorza *Misgurnus fossilis*, którego stwierdzano w Cerekwiance w rejonie mnicha upustowego polderu. Z tego punktu widzenia zbyt duża liczebność szczupaka i okonia nie jest pożądana. Obecny skład ichtiofauny jest dość typowy dla niewielkich i płytkich zbiorników wodnych, choć powinno się dążyć do zastąpienia introdukowanego karasia srebrzystego rodzimym karasiem srebrzystym i linem.

Odłowy w 2022 roku stawu kolmatacyjnego przy Zbiorniku Borki wykazało obecność sześciu gatunków ryb, w tym kilkunastu osobników karasia srebrzystego *Carassius gibelio*, kilka osobników okonia *Perca fluviatilis*, szczupaka *Esox lucius* i wzdregi *Scardinius erythrophthalmus*. Odłowiono także pojedyncze osobniki lina *Tinca tinca* i trawianki *Perccottus glenii*. **Zbiornik ten może być potencjalnym siedliskiem** piskorza *Misgurnus fossilis*.

W 2022 roku przeprowadzono także odłowy kontrolne w jednym zagłębieniu i korycie cieku na obszarze polderu na Potoku Północnym oraz w cieku poniżej polderu. Stwierdzono jedynie jednego osobnika ciernika *Gasterosteus aculeatus*. Biorąc pod uwagę, że dopiero zakończono prace budowlane uzyskany wynik nie może stanowić podstawy do oceny stanu ichtiofauny na tym stanowisku.

#### 4.4. MONITORING BATRACHOFAUNY



## **Metodyka i zakres prac**

W ramach projektu LIFE RadomKlima, na terenie miasta Radomia, wykonano szereg działań adaptacyjnych, przystosowujących miasto Radom do zmian klimatu. Zadania te obejmowały m. in. budowę lub modernizację tzw. Błękitno zielonej infrastruktury (BZI), czyli różnego rodzaju inwestycji budowlanych mających za zadanie poprawić gospodarkę wodną i poprawić stan środowiska naturalnego. Dotyczyło to zarówno rozwiązań dużoskalowych – „dużej BZI” zlokalizowanej w bezpośrednim sąsiedztwie cieków i zbiorników wodnych jak i małoskalowych - „małej BZI” usytuowanej zwykle na gęsto zabudowanych obszarach miejskich (działań C.1-C.6).

Badania mające ustalić znaczenie i „stan wyjściowy” obszarów działań projektu dla płazów (gady, jako grupa zasadniczo niezwiązana z wodą, nie były notowane) przeprowadzono wiosną i latem 2016 roku („Raport z wynikami inwentaryzacji przyrodniczych (zadanie A.2) z 2016 roku wraz z zaleceniami do działań C.1-C.6.” Michał Maniakowski, Warszawa, grudzień 2016.).

Wiosną i wczesnym latem 2022 przeprowadzono ponowną inwentaryzację. Obserwacje bezpośrednie i pośrednie (wokalizacja) dorosłych osobników, identyfikacja form larwalnych. Również kontrole herpetologiczne objęły obszar sąsiedni do wskazanego w projekcie LIFE RadomKlima. **Równolegle pobierano próby wody w celu analiz DNA środowiskowego tzw. eDNA. Miało to na celu zwiększenie wykrywalności gatunków trudno wykrywalnych (np. traszek).** W celu oceny bioróżnorodności porównano wyniki z inwentaryzacji z okresu przedinwestycyjnego – 2017 z badaniami z ostatniego roku projektu – 2022. W przypadku małych BZI, które były zbudowane na suchym, zurbanizowanym obszarze i w roku 2017 nieznana była jeszcze ich lokalizacja założono, że płazy wcześniej tam nie występowały. W analizie Borki i Stawy kolmatacyjne potraktowano łącznie ze względu na fakt że z punktu widzenia siedliskowego batrachofauny stanowią one funkcjonalną całość.

## **Wyniki monitoringu**

W 2022 r. łącznie stwierdzono 7 gatunków płazów (Tabela 9), w tym 4 gatunki wymienione w załączniku IV Dyrektywy Siedliskowej – żaba moczarowa *Rana arvalis*, żaba jeziorkowa *Rana lessonae*, ropucha zielona *Bufo viridis*, grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus*. Wszystkie gatunki płazów są w Polsce objęte ochroną gatunkową (rozporządzenie z 2014 roku)<sup>1</sup>.

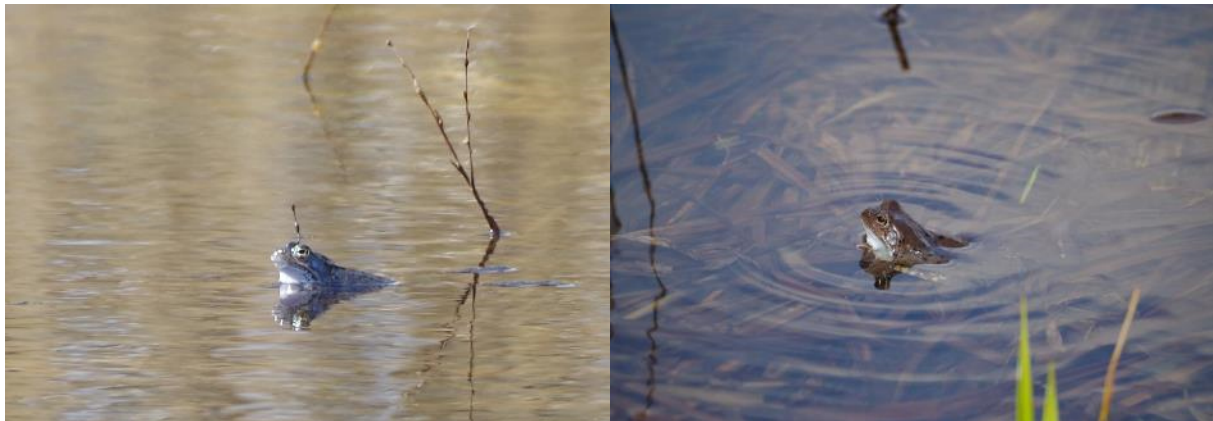
Stwierdzone gatunki płazów i ich szacunkowe liczebności w latach 2016 – 2022, porównanie liczby i składu gatunkowego (bioróżnorodność) zestawiono w tabelach poniżej (Tabela 10, Tabela 11).

**Tabela 9** Stwierdzone gatunki płazów i ich status ochronny.

<sup>1</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz. U. z 2016 r., poz. 2183).



Lp	Nazwa polska	Nazwa naukowa	Status ochronny w Polsce <sup>2</sup>	Dyrektywa Siedliskowa <sup>3</sup>
1.	Żaba trawna	<i>Rana temporaria</i>	Ochrona częściowa	-
2.	Żaba moczarowa	<i>Rana arvalis</i>	Ochrona ścisła	Załącznik IV
3.	Żaba jeziorkowa	<i>Rana lessonae</i>	Ochrona ścisła	Załącznik IV
4.	Żaba wodna	<i>Rana esculenta complex</i>	Ochrona częściowa	-
5.	Ropucha szara	<i>Bufo bufo</i>	Ochrona częściowa	-
6.	Ropucha zielona	<i>Bufo viridis</i>	Ochrona ścisła	Załącznik IV
7.	Grzebiuszka ziemna	<i>Pelobates fuscus</i>	Ochrona ścisła	Załącznik IV



Fot. 49. Żaba moczarowa *Rana arvalis* (po lewej) i żaba trawna *Rana temporaria* (po prawej) rejon Potok Północny, strefa podmokłych, czasowo z wodą stojącą, obniżenie terenu na międzytorzu w rejonie ul. Dalekiej (I dekada kwietnia 2022).

<sup>2</sup> Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt, Dz. U. poz. 1348

<sup>3</sup> Dyrektywa Rady 92/43/EWG, z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory



Fot. 50. Żaby brunatne – skrzek, rejon Potok Północny, strefa podmokłych, czasowo z wodą stojącą, obniżenie terenu na międzytorzu w rejonie ul. Dalekiej (I dekada kwietnia 2022) (po lewej) i Żaba moczarowa *Rana arvalis*, próba piętowa, Potok Północny (II dekada maja 2022r) (po prawej).



Fot. 51. Kijanka ropuchy szarej *Bufo bufo* (po lewej) i obserwacje bezpośrednie i pośrednie (wokalizacja) żab z kompleksu zielonych *Rana esculenta complex*: jeziorkowej *Pelophylax lessonae* i wodnej *Pelophylax kl. esculentus*, polder zalewowy w dolinie rzeki Cerekwianka (maj 2022r).



Fot. 52. Żaba wodna *Pelophylax kl. esculentus*, rzeka Mleczna (II dekada czerwca 2022 r.) (po lewej) i zaskroniec zwyczajny *Natrix natrix* w rejonie nieuregulowanego zastoiska, licznie obserwowany (maj 2022 r.).



## Wyniki monitoringu 2016 - 2022

**Tabela 10** Stwierdzone gatunki płazów i ich szacunkowe liczebności w latach 2016 – 2022 w kontekście zmian siedliskowych analizowanych obiektów działań projektu.

Obiekt / lokalizacja działań projektu	Stwierdzone gatunki płazów i ich szacunkowe liczebności w 2016 r.	Stwierdzone gatunki płazów i ich szacunkowe liczebności w 2022 r.	Opisowa ocena zmian siedliskowych
<b>Borki i Zbiorniki kolmatacyjne (osadnikowe)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Żaba wodna</b> Kilkadziesiąt - kilkaset osobników</li> <li><b>Ropucha szara</b> Co najmniej kilkadziesiąt osobników</li> </ul> <p>W SĄSIEDZTWIE: W strefie nieuregulowanego zastoiska w odległości ok. 20 m na północ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Żaba trawna</b> Okolo 80 osobników</li> <li><b>Żaba moczarowa</b> Co najmniej 15 osobników</li> </ul> <p>Nie odnotowano osobników <b>zaskrońca zwyczajnego</b>.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Żaba wodna</b> Kilka osobników notowanych jednocześnie (szacowane 20 do 50).</li> <li><b>Żaba jeziorkowa</b> Kilka osobników notowanych jednocześnie (szacowane 20 do 50).</li> <li><b>Żaby brunatne</b> Pojedyncze osobniki obserwowane w strefie brzegowej zbiornika Borki, do max.5</li> </ul> <p>W SĄSIEDZTWIE: W analogicznej strefie nieuregulowanego zastoiska:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Ropucha szara</b> Szacowane do max.10 osobników</li> <li><b>Żaby brunatne</b> Szacowane do max.20 osobników</li> <li><b>Żaby zielone</b> Szacowane kilkadziesiąt-ponadsto osobników (szacowane max.200)</li> <li><b>Grzebiuszka ziemna</b> Szacowane do max. 10 osobników</li> </ul> <p>Obserwacje osobników <b>zaskrońca zwyczajnego</b>.</p>	<p>Siedlisko o pozostających niskich walorach ze względu na silne zarybienie.</p> <p>Charakter siedliska pozostaje efemeryczny, powstałe sztucznie o okresowych wahaniami poziomu wody.</p> <p>Teren ten pozostaje poza działaniami projektu, jednak położony jest w jego bezpośrednim sąsiedztwie.</p> <p><b>Ponownie wskazuje się na duży potencjał tego terenu i możliwości działań na rzecz płazów Kształtowania siedlisk w tym rejonie (np. w dol. Kosówki).</b></p> <p>Dodatkowo należy odnotować fakt presji drapieżniczej ze strony zaskrońca zwyczajnego -</p>





Obiekt / lokalizacja działań projektu	Stwierdzone gatunki płazów i ich szacunkowe liczebności w 2016 r.	Stwierdzone gatunki płazów i ich szacunkowe liczebności w 2022 r.	Opisowa ocena zmian siedliskowych
			wskazującego pośrednio na zasobność bazy pokarmowej (ryby, płazy).
<p><b>Potok Północny</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Żaba jeziorkowa</b> Sporadycznie, pojedyncze</li> <li>• <b>Żaba wodna</b> Sporadycznie, pojedyncze</li> </ul> <p>Podmokłe, czasowo z wodą stojącą, obniżenia terenu na międzytorzu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Traszka grzebieniasta</b> Ok. 5-10 osobników</li> <li>• <b>Traszka zwyczajna</b> OK. 10-20 osobników</li> <li>• <b>Żaba trawna</b> Ok. 60 osobników</li> <li>• <b>Żaba jeziorkowa</b> Ok. 20-50 osobników</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Żaba moczarowa</b> Pojedyncze osobniki</li> <li>• <b>Żaba trawna</b> Pojedyncze osobniki</li> </ul> <p>Podmokłe, czasowo z wodą stojącą, obniżenia terenu na międzytorzu:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Żaby trawne</b> Do 10 osobników, skrzek wiosną</li> <li>• <b>Żaba moczarowa</b> Do 5 osobników, skrzek wiosną</li> </ul>	<p>Utworzono poldery, które nie miały jeszcze możliwości zostać zasiedlone przez płazy. Ciek pozostaje uregulowany, dość skąpa roślinność. Korytarz migracyjny, potencjalne miejsce hibernacji żaby trawnej.</p> <p>Bez zmian:</p> <p>Podmokłe, czasowo z wodą stojącą, obniżenia terenu na międzytorzu w rejonie ul. Dalekiej umożliwiają rozród żab moczarowych, żab trawnych (obserwowano wiosną 2022), potencjalnie również traszek.</p>
<p><b>Mleczna</b></p> <p><b>Dolina rz. Mlecznej poniżej Zb. Borki (Meandryzacja)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Ropucha szara</b> Obecność, pojedyncze</li> <li>• <b>Żaba wodna</b> Obecność, pojedyncze</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Żaba brunatna</b> Kilka migrujących jednocześnie max.</li> <li>• <b>Żaba wodna</b> Kilka migrujących jednocześnie max</li> </ul>	<p>W 2016 r. nie stwierdzono miejsc dogodnych do rozrodu płazów. Ze względu na suszę, woda utrzymywała się jedynie w korycie rzeki.</p> <p>Po przebudowie koryta rzeki Mleczna (odtworzenie meandrów, wykonanie zatok zastoiskowych oraz</p>

Obiekt / lokalizacja działań projektu	Stwierdzone gatunki płazów i ich szacunkowe liczebności w 2016 r.	Stwierdzone gatunki płazów i ich szacunkowe liczebności w 2022 r.	Opisowa ocena zmian siedliskowych
			<p>systemu płyczn i przegłębień w korycie), jej znaczenie dla płazów na tym odcinku niewątpliwie będzie wzrastać, choć sama rzeka nie jest z zasady dogodnym miejscem, gdyż nie dostarcza siedlisk dogodnych do rozrodu dla płazów i jest bogata w gatunki drapieżnicze względem płazów.</p>
<p><b>Kanał A0</b></p> <p><b>Dolina rzeki Mleczna na południe od Zalewu Borki (wraz z rozlewiskami i oczkami przy kanale zrzutowym przepompowni).</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nie odnotowano płazów w korycie rzeki Mleczna oraz w strefie okresowo podmokłych łąk.</li> </ul> <p>W SĄSIEDZTWIE:</p> <p>Kanał A0 (Bobrowisko), strefy rozlewiskowe na płn.-wsch.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Żaba wodna:</b> Sporadycznie</li> <li><b>Żaba trawna i moczarowa</b> Sporadycznie</li> <li><b>Kumak nizinny</b> 1-5 osob.</li> </ul> <p>Nie odnotowano osobników <b>zaskrońca zwyczajnego</b>.</p> <p>Nie odnotowano obecności <b>traszki zwyczajnej</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nie odnotowano obecności płazów w korycie rzeki Mleczna oraz w strefie okresowo podmokłych łąk bez tworzących się stałych większych zastoisk.</li> </ul> <p>W SĄSIEDZTWIE:</p> <p>Kanał A0 (Bobrowisko), strefy rozlewiskowe na płn.-wsch.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>Żaba wodna</b> Kilkanaście osobników (szacowane do max 50).</li> <li><b>Żaba jeziorkowa</b> Kilkanaście osobników (szacowane do max 50).</li> </ul> <p>Obserwacje osobników <b>zaskrońca zwyczajnego</b>.</p>	<p>Sama rzeka Mleczna dalej pełni funkcję korytarza migracyjnego bez tworzących się odpowiednich stref rozlewiskowych zajmowanych przez płazy.</p> <p>Zrealizowano płytkie rozlewisko z nasadzeniem roślinności szuwarowej u ujścia kanału A0 do rzeki Mlecznej, przez to stworzono siedlisko dla roślin i zwierząt wodnych. Jednak poza faktem nasadzenia roślinności, na efekty przeprowadzonych prac trzeba będzie poczekać (ukształtowanie się docelowego składu gatunkowego entomofauny, <b>obecność batrachofauny</b>).</p> <p>Dodatkowo należy odnotować fakt presji drapieżniczej ze strony zaskrońca zwyczajnego - wskazującego pośrednio</p>

Obiekt / lokalizacja działań projektu	Stwierdzone gatunki płazów i ich szacunkowe liczebności w 2016 r.	Stwierdzone gatunki płazów i ich szacunkowe liczebności w 2022 r.	Opisowa ocena zmian siedliskowych
		<p>Obserwacja 1 osobnika <b>traszki zwyczajnej</b> poza analizowanym obszarem objętym inwentaryzacją.</p>	<p>na zasobność bazy pokarmowej (ryby, płazy).</p>
<p><b>Cerekwianka</b> <b>Dolina strumienia Cerekwianka i zbiornik wodny w jej południowej części</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Traszka grzebieniasta</b> Około 20-50 osobników</li> <li>• <b>Traszka zwyczajna</b> Około 50-100 osobników</li> <li>• <b>Żaba trawna</b></li> <li>• Około 20 – 100 osobników zimujących</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Żaba wodna</b> Szacowane 20-100 osobników</li> <li>• <b>Żaba jeziorkowa</b> Szacowane 50-200 osobników</li> <li>• <b>Żaba trawna</b> Szacowane kilkanaście do 20 max. osobników</li> <li>• <b>Ropucha zielona</b> Szacowane 10-20 osobników</li> <li>• <b>Kijanki ropuchy szarej</b> Szacowana ilość 100-200</li> <li>• W czerwcu młodociane <b>ropuchy szare</b> na łądzie dość licznie, dziesiątki osobników. W czerwcu <b>żaby zielone</b> liczniej obserwowane: 100 – kilkaset osobników szacowana populacja łącznie)</li> </ul>	<p>W związku z powstaniem zbiorników przestało istnieć niewielkie oczko wodne po południowej stronie strumienia – miejsce rozrodu traszek.</p> <p>Powstały zbiornik jest dogodnym miejscem rozrodczym, żerowiskowym stanowi wreszcie z obszarem przyległym dogodne miejsce zimowego spoczynku batrachofauny.</p> <p>W 2016 r. w strumieniu stwierdzono zimowanie żab trawnych, ocena siedliskowa podczas wizji terenowej w 2022 r. ponownie wskazuje strumień, jako potencjalne miejsce hibernacji dla tego gatunku.</p>
<p><b>Zbiornik na osiedlu Ustronie</b></p>	<p>Brak płazów</p>	<p>Brak płazów</p>	<p>Bez zmian:</p> <p>Siedlisko ubogie ze względu na izolację stanowiska, zarybienie, znikomą roślinność wodną i przybrzeżną, brak dogodnych miejsc żerowania i zimowania dla płazów.</p> <p>Odnotowano w 2022 r. obecność martwych ryb.</p>





*Fot. 53. Cerkwianka, polder zalewowy (czerwiec 2022).*



*Fot. 54. Mleczna – meandryzacja na odcinku poniżej zbiornika Borki (maj 2022).*

**Tabela 11** Porównanie liczby i składu gatunkowego w latach 2016 – 2022.

Obiekt/lokalizacja działań projektu	Bioróżnorodność, liczba gatunków płazów	Skład gatunkowy				
		Gatunek	Rok			
			2016	202		
<b>Borki i Zbiorniki kolmatacyjne</b>		żaba wodna	+	+		
		żaba jeziorkowa		+		
		żaba trawna	+	+		
		żaba moczarowa	+			
		kumak nizinny				
		ropucha szara	+	+		
		ropucha zielona				
		grzebiuszka ziemna			+	
		traszka zwyczajna				
		traszka grzebieniasta				
		<b>Potok Północny</b>		żaba wodna	+	
				żaba jeziorkowa	+	
żaba trawna	+			+		
żaba moczarowa				+		
kumak nizinny						
ropucha szara						
ropucha zielona						
grzebiuszka ziemna						
traszka zwyczajna	+					
traszka grzebieniasta	+					
<b>Mleczna Dolina rz. Mlecznej poniżej Zb. Borki</b>				żaba wodna	+	+
				żaba jeziorkowa		
		żaba trawna		+		
		żaba moczarowa				
		kumak nizinny				
		ropucha szara				
		ropucha zielona	+			
		grzebiuszka ziemna				
		traszka zwyczajna				
		traszka grzebieniasta				

Obiekt/lokalizacja działań projektu	Bioróżnorodność, liczba gatunków płazów	Skład gatunkowy		
		Gatunek	Rok	
Kanał A0 Dolina rzeki Mleczna na południe od Zalewu Borki (wraz z rozlewiskami i oczkami przy kanale zrzutowym przepompowni).			2016	2022
		żaba wodna	+	+
		żaba jeziorkowa		+
		żaba trawna	+	
		żaba moczarowa	+	
		kumak nizinny	+	
		ropucha szara		
		ropucha zielona		
		grzebiuszka ziemna		
		traszka zwyczajna		
		traszka grzebieniasta		
Cerekwianka Dolina strumienia Cerekwianka i zbiornik wodny w jej południowej części			2016	2022
		żaba wodna		+
		żaba jeziorkowa		+
		żaba trawna	+	+
		żaba moczarowa		
		kumak nizinny		
		ropucha szara		+
		ropucha zielona		+
		grzebiuszka ziemna		
		traszka zwyczajna	+	
		traszka grzebieniasta	+	
Zbiornik na osiedlu Ustronie	brak	brak		
Małe BZI	brak	brak		

- W wyniku monitoringu stwierdzono wzrost różnorodności gatunkowej płazów na dwóch obszarach (polder Cerekwianka i Zbiornik Borki ze Stawami kolmatacyjnymi), na zmeandryzowanym odcinku rzeki Mlecznej liczba gatunków nie uległa zmianie (pomimo suszy w 2022 r.) a na dwóch obszarach, w których pracę zakończono dopiero w 2022 r. (Potok Północny i Rejon ujścia Kanału A0) zaobserwowano mniej gatunków ale stworzone siedliska stwarzają wysokie prawdopodobieństwo poprawy sytuacji w najbliższych sezonach.
- W wyniku monitoringu w 2022 r. udało się stwierdzić nowe, nieobserwowane w latach 2016 i 2017 r. gatunki: grzebiuszkę ziemną *Pelobates fuscus* i ropuchę zieloną *Bufo viridis* jednak metodą tradycyjną nie udało się wykazać występowania traszki grzebieniastej i kumaka nizinnego.
- Warunki pogodowe i powiązany z nimi poziom wód gruntowych ma kluczowe znaczenie dla kondycji populacji płazów i szereg miejsc rozrodu płazów stwierdzonych w 2016 roku było w roku 2022 wyschniętych lub z minimalną ilością wody, co z pewnością miało





- wpływ na wyniki monitoringu. W głębszych, niewyschniętych zbiornikach pojawia się presja drapieżnicza ze strony ryb, co może negatywnie wpływać na sukces rozrodczy płazów.
- Najlepszym przykładem wzrostu bioróżnorodności płazów w wyniku zrealizowanych prac jest rejon doliny strumienia Cerekwianka i zbiornik wodny w jej południowej części. Polder zalewowy stwarza odpowiednie mikrosiedliska dla rozrodu kilku gatunków płazów.
  - Przeprowadzony monitoring w latach 2016-2022 pozwala ocenić, jakich gatunków batrachofauny spodziewać się w przyszłości w rejonie zbiorników i innych obiektów w obszarze działań projektu:
    - **Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki (Zalew Borki) (C2)** - żaby wodne *Pelophylax kl. esculentus* i jeziorkowe *Pelophylax lessonae*, żaby brunatne *Rana sp.*, ropucha szara *Bufo bufo* (szczególna odporność na presję ze strony ryb), w strefie nieuregulowanego zastoiska w odległości ok. 20 m na północ od stawów kolmatacyjnych w przyszłości może również pojawiać się grzebiuszka ziemna *Pelobates fuscus*;
    - **Potok Północny (C3)** – powstałe zbiorniki w pierwszej kolejności zostaną zasiedlone przez żaby z kompleksu żab zielonych *Rana esculenta complex* oraz żaby brunatne *Rana sp.*, niewykluczone jest pojawienie się traszki zwyczajnej *Lissotriton vulgaris* oraz cennej traszki grzebieniastej *Triturus cristatus* notowanej w 2016 r.;
    - **Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)** - w pierwszej kolejności zostanie zasiedlona przez żaby z kompleksu żab zielonych *Rana esculenta complex* oraz żaby brunatne *Rana sp.*, jak również ropuchę szarą *Bufo bufo* i możliwie ropuchę zieloną *Bufo viridis*;
    - **Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)** – po zrealizowaniu płytkiego rozlewiska z nasadzoną roślinnością oprócz żab zielonych *Rana esculenta complex* i brunatnych *Rana sp.* może powrócić na analizowany obszar kumak nizinny *Bombina bombina* stwierdzony w 2016 r. a także obserwowana w rejonie w 2022 r. traszka zwyczajna *Lissotriton vulgaris*;
    - **Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)** – oprócz płazów obserwowanych w 2022 r. w utworzonych polderach możliwie można spodziewać się traszki zwyczajnej *Lissotriton vulgaris* oraz cennej traszki grzebieniastej *Triturus cristatus*, notowanych w 2016 r.
  - W celu umożliwienia zasiedlenia zbiorników przez gatunki cenne warto podjąć dodatkowe działania, zaproponowane w Rozdziale 10 ZALECENIA PROJEKTOWE.
  - Dzięki istniejącej sieci terenów zielonych wzdłuż cieków miejscowe odtwarzanie siedlisk rozrodu i zimowania płazów niewątpliwie powinno wspomóc wciąż obecne populacje płazów, jak też utworzyć refugia zasilające inne siedliska poza miejscami realizacji działań projektu.



#### 4.5. MONITORING ORNITOLOGICZNY

##### Metodyka i zakres prac

Badania mające ustalić znaczenie i „stan wyjściowy” obszarów działań projektu dla awifauny przeprowadzono zimą, wiosną i latem 2016 r. („Raport z wynikami inwentaryzacji przyrodniczych (zadanie A.2) z 2016 roku wraz z zaleceniami do działań C.1-C.6” Michał Maniakowski, Warszawa, grudzień 2016.).

Monitoring ornitologiczny w trakcie realizacji projektu prowadzony był od jesieni 2021 r. do jesieni 2022 r. W sezonie lęgowym penetrowano intensywnie potencjalne siedliska lęgowe ptaków zlokalizowane wzdłuż cieków, na groblach i brzegach zbiorników wodnych. W sezonie pozalęgowym obserwacje ukierunkowane były na wykrywanie ptaków w trakcie migracji oraz zimowania. Podczas prac terenowych po badanym obszarze poruszano się pieszo. Kontrole wykonywano w optymalnych porach (godzinach) i warunkach pogodowych dla wykrycia ptaków. Do prowadzenia obserwacji wykorzystano lornetkę o parametrach 10x42. Prowadzono również nasłuch, wspomagając się stymulacją głosową (np. w przypadku derkacza). Notowano gatunki i osobniki związane z badaną powierzchnią/punktem np., żerujące, odpoczywające, polujące, przystępujące do rozrodu. Pomijano ptaki wysoko przelatujące. Wykonano również dokumentację fotograficzną gatunków i siedlisk. Dokonano również przeglądu danych literaturowych, list dyskusyjnych i innych niepublikowanych materiałów dotyczących badanego obszaru.

- penetrowano potencjalne siedliska rozrodu ptaków – oczka wodne, brzegi cieków, brzegi zbiorników wodnych,
- prowadzono nasłuchy nocne (derkacz, chruściele),
- obserwowano ptaki zimujące.

**Dokonano analizy porównawczej wyników monitoringów uzyskanych w roku 2016 względem lat 2021 – 2022.** Przy formułowaniu wniosków i zaleceń uwzględniono również dane lokalne publikowane i niepublikowane (źródła internetowe).

##### Wyniki monitoringu

Podczas prowadzonych obserwacji wykazano na badanym obszarze występowanie 124 gatunków ptaków (podczas badań w 2016 r. 111 gatunków ptaków), zdecydowana większość z nich to gatunki pospolite związane z siedliskami dolin rzecznych, zbiorników wodnych i nieużytków. **15 gatunków przedstawionych poniżej, zostało wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej, aż 13 z nich stwierdzono na powierzchni "Borki"** (Tabela 12):

- **Zimorodek *Alcedo atthis*** - obserwowany na zalewie Borki i w dolinie Kosówki podczas żerowania. Niełęgowy na badanym obszarze.
- **Rybitwa białowąsa *Chlidonias hybrida*** - obserwowana na zalewie Borki, przelotna, wykorzystywała zbiornik i stawy kolmatacyjne do odpoczynku.

- **Rybitwa czarna *Chlidonias niger*** - stwierdzona na powierzchni "Borki", gatunek niełęgowy, przelotny, obserwowany w okresie migracji.
- **Bocian biały *Ciconia ciconia*** - wykazany na powierzchni "Borki" w dolinie Kosówki, przelotny, Nie przystępuje do lęgów na obszarze objętym monitoringiem.
- **Bocian czarny *Ciconia nigra*** - gatunek przelotny, stwierdzony na powierzchni "Cerekwianka", która stanowiła dla niego miejsce odpoczynku.
- **Błotniak stawowy *Circus aeruginosus*** - zaobserwowano próby lęgów w dolinie Kosówki i Mlecznej, gdzie również intensywnie żerował.
- **Derkacz *Crex crex*** - łącznie 2-3 odzywające się samce w dolinie Kosówki i Potoku Północnego (fot. 55).



Fot. 55. Derkacz *Crex crex* w dolinie Potoku Północnego aktywnie reagujący na stymulację głosową.

- **Dzięcioł białoszyi *Dendrocopos syriacus*** - prawdopodobnie lęgowy, obserwowany przez cały okres rozrodczy w okolicach zbiornika Borki, dolinie Kosówki, dolinie Mlecznej i Potoku Północnego gdzie również żerował.
- **Dzięcioł czarny *Dryocopus martius*** - niełęgowy, wykorzystywał rejon Zalewu Borki i dolinę Kosówki, jako żerowisko.
- **Sokół wędrowny *Falco peregrinus*** - niełęgowy, pojedyncza obserwacja jednego osobnika w okolicach Potoku Północnego.
- **Nur czarnoszyi *Gavia arctica*** - przelotny, pojedyncza obserwacja jednego osobnika odpoczywającego na zbiorniku Borki (fot. 56).





Fot. 56. Nur czarnoszyi *Gavia arctica* w szacie godowej odpoczywający na Zalewie Borki.

- **Bączek *Ixobrychus minutus*** - 1-2 pary lęgowe w szuwarze na stawach kolmatacyjnych i Zalewie Borki.
- **Gąsiorek *Lanius collurio*** - 1-2 pary lęgowe na nieużytkach w dolinie Kosówki (fot. 57).



Fot. 57. Samiec gąsiorka *Lanius collurio* "na czatowni" w dolinie Kosówki.

- **Rybitwa zwyczajna *Sterna hirundo*** - w okresie przelotów obserwowano żerujące i odpoczywające osobniki na zalewie Borki i w dolinie Cerekwianki.
- **Jarzębatka *Sylvia nisoria*** - 2-3 pary lęgowe na terenach ruderalnych i nieużytkach w dolinie rzeki Kosówki.

#### Gatunki z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej dla 2016 r.:

- **Czapla biała *Egretta alba*** – gatunek przelotny, zasadniczo bez związku z działaniami projektu.
- **Bączek *Ixobrychus minutus*** - 1-2 pary łącznie na zb. Borki i stawach kolmatacyjnych.

- **Bocian biały *Ciconia ciconia*** - gatunek przelotny, zasadniczo bez związku z działaniami projektu.
- **Derkacz *Crex crex*** – łącznie 2-3 odzywające się samce w dolinie Potoku Północnego i rz. Kosówki.
- **Rybitwa rzeczna *Sterna hirundo*** – po 2-3 żerujące ptaki widywano na zalewie Borki, ze względu na brak dogodnych miejsc gatunek nie gniazduje w lokalizacjach projektu.
- **Dzięcioł czarny *Dryocopus martius*** – pojedyncze osobniki żerujące wzdłuż doliny rz. Mlecznej i sąsiedztwie zalewu Borki.
- **Dzięcioł białozygi *Dendrocopos syriacus*** – pojedyncze osobniki żerujące w rejonie zalewu Borki, w dolinie rz. Kosówki, w dolinie Potoku Północnego – gniazdowanie prawdopodobne.
- **Zimorodek *Alcedo atthis*** - obserwowano ptaki żerujące na zalewie Borki i nad rz. Kosówką, raczej nielęgowe ze względu na brak dogodnych siedlisk w lokalizacjach projektu.
- **Gąsiorek *Lanius collurio*** – łącznie 2-3 pary gniazdujące w krzewach na otwartych nieużytkach w dol. rz. Kosówki i Potoku Północnego.
- **Jarzębatka *Sylvia nisoria*** - łącznie 2-4 pary gniazdujące w krzewach na otwartych nieużytkach w dol. rz. Kosówki i Potoku Północnego.

**Tabela 12** Gatunki stwierdzone w 2022 r. na badanym obszarze i ich status ochronny (pogrubieniem wyróżniono gatunki z zał. I Dyrektywy Ptasiej).

Lp	Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status ochronny
1	<i>Accipiter gentilis</i>	Jastrząb	ochrona ścisła
2	<i>Accipiter nisus</i>	Krogulec	ochrona ścisła
3	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Trzciniak	ochrona ścisła
4	<i>Acrocephalus palustris</i>	Łozówka	ochrona ścisła
5	<i>Acrocephalus schoenobaenus</i>	Rokitniczka	ochrona ścisła
6	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Trzcinniczek	ochrona ścisła
7	<i>Actitis hypoleucos</i>	Brodziec piskliwy	ochrona ścisła
8	<i>Aegithalos caudatus</i>	Raniuszek	ochrona ścisła
9	<i>Alauda arvensis</i>	Skowronek	ochrona ścisła
10	<b><i>Alcedo atthis</i></b>	<b>Zimorodek</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
11	<i>Anas crecca</i>	Cyraneczka	gat. łowny
12	<i>Anas platyrhynchos</i>	Krzyżówka	gat. łowny
13	<i>Anthus pratensis</i>	Świergotek łąkowy	ochrona ścisła
14	<i>Anthus trivialis</i>	Świergotek drzewny	ochrona ścisła
15	<i>Apus apus</i>	Jerzyk	ochrona ścisła
16	<i>Ardeacinerea</i>	Czapla siwa	ochrona częściowa
17	<i>Aythya ferina</i>	Głowienka	gat. łowny
18	<i>Aythya fuligula</i>	Czernica	gat. łowny
19	<i>Buteo buteo</i>	Myszołów	ochrona ścisła



Lp	Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status ochronny
20	<i>Carduelis cannabina</i>	Makolągwa	ochrona ścisła
21	<i>Carduelis carduelis</i>	Szczygieł	ochrona ścisła
22	<i>Carduelis chloris</i>	Dzwoniec	ochrona ścisła
23	<i>Carduelis spinus</i>	Czyż	ochrona ścisła
24	<i>Certhia brachydactyla</i>	Pełzacz ogrodowy	ochrona ścisła
25	<i>Certhia familiaris</i>	Pełzacz leśny	ochrona ścisła
26	<i>Charadrius dubius</i>	Sieweczka rzeczna	ochrona ścisła
27	<b><i>Chlidonias hybrida</i></b>	<b>Rybitwa białowąsa</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
28	<b><i>Chlidonias niger</i></b>	<b>Rybitwa czarna</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
29	<b><i>Ciconia ciconia</i></b>	<b>Bocian biały</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
30	<b><i>Ciconia nigra</i></b>	<b>Bocian czarny</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
31	<b><i>Circus aeruginosus</i></b>	<b>Błotniak stawowy</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
32	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	Grubodziób	ochrona ścisła
33	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz	ochrona ścisła
34	<i>Corvus corax</i>	Kruk	ochrona częściowa
35	<i>Corvus cornix</i>	Wrona siwa	ochrona częściowa
36	<i>Corvus frugilegus</i>	Gawron	ochrona częściowa
37	<i>Corvus monedula</i>	Kawka	ochrona ścisła
38	<b><i>Crex crex</i></b>	<b>Derkacz</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
39	<i>Cuculus canorus</i>	Kukułka	ochrona ścisła
40	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Modraszka	ochrona ścisła
41	<i>Cygnus olor</i>	Łabędź niemy	ochrona ścisła
42	<i>Delichon urbicum</i>	Oknówka	ochrona ścisła
43	<i>Dendrocopos major</i>	Dzięcioł duży	ochrona ścisła
44	<i>Dendrocopos minor</i>	Dzięciołek	ochrona ścisła
45	<b><i>Dendrocopos syriacus</i></b>	<b>Dzięcioł białoszyi</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
46	<b><i>Dryocopus martius</i></b>	<b>Dzięcioł czarny</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
47	<i>Emberiza calandra</i>	Potrzeszcz	ochrona ścisła
48	<i>Emberiza citrinella</i>	Trznadel	ochrona ścisła
49	<i>Emberiza schoeniclus</i>	Potrzos	ochrona ścisła
50	<i>Erithacus rubecula</i>	Rudzik	ochrona ścisła
51	<b><i>Falco peregrinus</i></b>	<b>Sokół wędrowny</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
52	<i>Falco tinnunculus</i>	Pustułka	ochrona ścisła
53	<i>Ficedula hypoleuca</i>	Muchołówka żałobna	ochrona ścisła
54	<i>Fringilla coelebs</i>	Zięba	ochrona ścisła
55	<i>Fringilla montifringilla</i>	Jer	ochrona ścisła
56	<i>Fulica atra</i>	Łyska	gat. łowny
57	<i>Gallinago gallinago</i>	Kszyk	ochrona ścisła
58	<i>Gallinula chloropus</i>	Kokoszka	ochrona ścisła
59	<i>Garrulus glandarius</i>	Sójka	ochrona ścisła
60	<b><i>Gavia arctica</i></b>	<b>Nur czarnoszyi</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
61	<i>Hippolais icterina</i>	Zaganiacz	ochrona ścisła





Lp	Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status ochronny
62	<i>Hirundo rustica</i>	Dymówka	ochrona ścisła
63	<b><i>Ixobrychus minutus</i></b>	<b>Bączek</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
64	<i>Jynx torquilla</i>	Krętogłów	ochrona ścisła
65	<b><i>Lanius collurio</i></b>	<b>Gąsiorzek</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
66	<i>Larus argentatus</i>	Mewa srebrzysta	ochrona częściowa
67	<i>Larus cachinnans</i>	Mewa białogłowa	ochrona częściowa
68	<i>Larus canus</i>	Mewa siwa	ochrona ścisła
69	<i>Larus ridibundus</i>	Śmieszka	ochrona ścisła
70	<i>Locustella fluviatilis</i>	Strumieniówka	ochrona ścisła
71	<i>Locustella naevia</i>	Świerszczak	ochrona ścisła
72	<i>Luscinia luscinia</i>	Słownik szary	ochrona ścisła
73	<i>Luscinia megarhynchos</i>	Słownik rdzawy	ochrona ścisła
74	<i>Mareca penelope</i>	Świstun	ochrona ścisła
75	<i>Mareca strepera</i>	Krakwa	ochrona ścisła
76	<i>Mergus merganser</i>	Nurogęś	ochrona ścisła
77	<i>Motacilla alba</i>	Pliszka siwa	ochrona ścisła
78	<i>Motacilla cinerea</i>	Pliszka górską	ochrona ścisła
79	<i>Motacilla flava</i>	Pliszka żółta	ochrona ścisła
80	<i>Muscicapa striata</i>	Muchołówka szara	ochrona ścisła
81	<i>Oenanthe oenanthe</i>	Białorzytka	ochrona ścisła
82	<i>Oriolus oriolus</i>	Wilga	ochrona ścisła
83	<i>Parus major</i>	Bogatka	ochrona ścisła
84	<i>Passer domesticus</i>	Wróbel	ochrona ścisła
85	<i>Passer montanus</i>	Mazurek	ochrona ścisła
86	<i>Phalacrocorax carbo</i>	Kormoran	ochrona częściowa
87	<i>Phasianus colchicus</i>	Bażant	gat. łowny
88	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Kopciuszek	ochrona ścisła
89	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Pleszka	ochrona ścisła
90	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pierwiosnek	ochrona ścisła
91	<i>Phylloscopus trochilus</i>	Piecuszek	ochrona ścisła
92	<i>Pica pica</i>	Sroka	ochrona częściowa
93	<i>Picus viridis</i>	Dzięcioł zielony	ochrona ścisła
94	<i>Podiceps cristatus</i>	Perkoz dwuczuby	ochrona ścisła
95	<i>Poecile montanus</i>	Czarnogłówka	ochrona ścisła
96	<i>Poecile palustris</i>	Sikora uboga	ochrona ścisła
97	<i>Prunella modularis</i>	Pokrzywnica	ochrona ścisła
98	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>	Gil	ochrona ścisła
99	<i>Rallus aquaticus</i>	Wodnik	ochrona ścisła
100	<i>Remiz pendulinus</i>	Remiz	ochrona ścisła
101	<i>Rhadina sibilatrix</i>	Świstunka leśna	ochrona ścisła
102	<i>Riparia riparia</i>	Brzegówka	ochrona ścisła
103	<i>Saxicola rubetra</i>	Pokląskwa	ochrona ścisła



Lp	Nazwa naukowa	Nazwa polska	Status ochronny
104	<i>Saxicola rubicola</i>	Kłaskawka	ochrona ścisła
105	<i>Serinus serinus</i>	Kulczyk	ochrona ścisła
106	<i>Sitta europaea</i>	Kowalik	ochrona ścisła
107	<i>Spatula clypeata</i>	Płaskonos	ochrona ścisła
108	<i>Spatula querquedula</i>	Cyranka	ochrona ścisła
109	<b><i>Sterna hirundo</i></b>	<b>Rybitwa zwyczajna</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
110	<i>Streptopelia decaocto</i>	Sierpówka	ochrona ścisła
111	<i>Sturnus vulgaris</i>	Szapka	ochrona ścisła
112	<i>Sylvia atricapilla</i>	Kapturka	ochrona ścisła
113	<i>Sylvia borin</i>	Gajówka	ochrona ścisła
114	<i>Sylvia communis</i>	Cierniówka	ochrona ścisła
115	<i>Sylvia curruca</i>	Piegża	ochrona ścisła
116	<b><i>Sylvia nisoria</i></b>	<b>Jarzębatka</b>	<b>ochrona ścisła, DP</b>
117	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Perkozek	ochrona ścisła
118	<i>Tringa ochropus</i>	Samotnik	ochrona ścisła
119	<i>Troglodytes troglodytes</i>	Strzyżyk	ochrona ścisła
120	<i>Turdus iliacus</i>	Drożdżik	ochrona ścisła
121	<i>Turdus merula</i>	Kos	ochrona ścisła
122	<i>Turdus philomelos</i>	Śpiewak	ochrona ścisła
123	<i>Turdus pilaris</i>	Kwiczol	ochrona ścisła
124	<i>Turdus viscivorus</i>	Paszkot	ochrona ścisła

**Największą różnorodnością występujących gatunków wyróżnia się powierzchnia monitoringowa Borki** (łącznie 113 gatunków - 111 wykazanych w monitoringu, 2 - stwierdzenia wykonane poza kontrolami w ramach projektu). Najmniejszą dolina rzeki Cerekwianki (51 gatunków). Ze względu na prowadzone prace budowlane przy projekcie w dolinie Potoku Północnego uzyskane wyniki nie dają pełnego obrazu wartości tego obszaru dla ptaków. Znaczny fragment nieużytków uległ przekształceniu w zbiornik wodny o powierzchni ok 2 ha, który we wrześniu (po zakończeniu prac terenowych) zaczął być napełniany. Radykalna przebudowa struktury tego obszaru spowoduje wycofanie gatunków związanych z nieużytkowanymi terenami otwartymi na rzecz tych związanych ze środowiskami wodnymi.

W porównaniu z wynikami inwentaryzacji z 2016 roku **zwiększyła się liczba stwierdzonych gatunków ptaków**. Obserwacje dotyczyły głównie gatunków nielęgowych (przelotnych, migrujących przez teren Radomia) np. brodzka piskliwego *Actitis hypoleucos*, cyraneczki *Anas crecca*, sieweczki rzecznej *Charadrius dubius*, kszycyka *Gallinago gallinago*, krakwy *Mareca strepera*, świstuna *Mareca penelope*, cyranki *Spatula querquedula*, samotnika *Tringa ochropus*, paszkota *Turdus viscivorus*. Lista gatunków lęgowych powiększyła się o słowika szarego *Luscinia luscinia* i prawdopodobnie lęgające się na powierzchni Borki perkozka *Tachybaptus ruficollis* i kłaskawkę *Saxicola rubicola*. **Wydłużyła się również lista gatunków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej z 10 do 15**. Wśród nich były: bocian czarny *Ciconia nigra*, nur czarnoszyi *Gavia arctica*, rybitwa białowąsa *Chlidonias hybrida*, rybitwa czarna *Chlidonias niger* i sokół



wędrowną *Falco peregrinus*. **Wykorzystywały one ten obszar głównie do odpoczynku i żerowania. W dalszej perspektywie działania projektowe przyczyniają się do wzrostu atrakcyjności siedliskowej i poprawy stabilności siedlisk, zwiększenia bazy pokarmowej, ilości potencjalnych miejsc lęgowych dla ptaków.**

Wykazane gatunki są ptakami szeroko rozpowszechnionymi w skali kraju, pospolitymi, niezagrażonymi wyginięciem. Występują one powszechnie w środowisku przekształconym przez człowieka.

Większość zanalizowanych gatunków ptaków to gatunki pod prawną ochroną w myśl Rozporządzenie Ministra Środowiska z dnia 16 grudnia 2016 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt (Dz.U. 2016 poz. 2183). Dla gatunków tych występuje szereg zapisów zakazujących m.in. przekształcania siedlisk, przekształcania siedlisk lęgowych, płoszenia, umyślnego zabijania itp.

Na powierzchni "Borki" zagrożeniem może być nadmierne wycinanie pasów i łąnów roślinności wynurzonej oraz wykonywanie takich zabiegów w okresie lęgowym w cofce zbiornika oraz na stawach kolmatacyjnych. Negatywny wpływ na ptaki ma presja człowieka oraz zwierząt towarzyszących (np. psów), która może być problemem także na nowopowstałym zbiorniku w dolinie Potoku Północnego. Obszar ten będzie zapewne intensywnie wykorzystywany rekreacyjnie, co może wpływać na zachowania ptaków (niepokojenie i płoszenie).

Adaptacja terenu zalewowego w dolinie Cerekwianki, jako systemu zatrzymującego i podczyszczającego wezbrania wód oraz zwiększenie bioróżnorodności obszaru polderu poprzez utworzenie mozaiki siedlisk ziemno-błotnych z zachowaniem istniejącej roślinności bez wprowadzania nowych gatunków, **zwiększyło stabilność siedlisk, bazę pokarmową i potencjalnych miejsc lęgowych dla gatunków związanych z dolinami rzecznyymi.**

Renaturyzacja fragmentu Mlecznej przywróciła funkcjonowanie rzeki, **jako korytarza ekologicznego**, a spowolnienie spływu wód odtworzenie siedlisk naturalnych i półnaturalnych doliny rzecznej.

Pozytywną rolę spełniają małe obiekty. W środowisku miejskim gdzie dostęp do wody jest bardzo ograniczony, elementy Błękitno Zielonej Infrastruktury (BZI) w postaci niewielkich zbiorników wodnych (climapond) korzystnie wpłynęły na ptaki. Ich cechy, m. in. niewielka głębokość i łatwa dostępność spowodowały, że ptaki nie tylko piły z nich, ale także wykorzystywały do kąpieli - w okresie letnim nawet kilkukrotnie w ciągu dnia (Fot. 58).





Fot. 58. Grzywacze *Columba palumbus* korzystające z kąpielii - BZI przy PSP 11 (ul. Gagarina).

**Tabela 13** Gatunki ptaków stwierdzone na poszczególnych punktach Błękitno Zielonej Infrastruktury.

BZI	Obiekt	Lp.	Nazwa naukowa	Nazwa polska
BZI 1	Przedszkole nr 16	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Corvus monedula</i>	Kawka
		3	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Modraszka
		4	<i>Parus major</i>	Bogatka
		5	<i>Sylvia atricapilla</i>	Kapturka
		6	<i>Sylvia communis</i>	Ciemiówka
		7	<i>Sylvia curruca</i>	Pięgża
		8	<i>Turdus merula</i>	Kos
BZI 2	Plac Jagielloński	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Corvus frugilegus</i>	Gawron
		3	<i>Parus major</i>	Bogatka
		4	<i>Passer domesticus</i>	Wróbel
		5	<i>Sturnus vulgaris</i>	Szpak
		6	<i>Sylvia atricapilla</i>	Kapturka
		7	<i>Sylvia curruca</i>	Pięgża
		8	<i>Turdus merula</i>	Kos
BZI 3	Szkoła Podstaw. nr 11	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Corvus frugilegus</i>	Gawron
		3	<i>Erithacus rubecula</i>	Rudzik
		4	<i>Fringilla coelebs</i>	Zięba
		5	<i>Parus major</i>	Bogatka



BZI	Obiekt	Lp.	Nazwa naukowa	Nazwa polska
		6	<i>Streptopelia decaocto</i>	Sierpówka
		7	<i>Sylvia atricapilla</i>	Kapturka
		8	<i>Turdus pilaris</i>	Kwiczół
BZI 4	Przedszkole nr 11	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Corvus monedula</i>	Kawka
		3	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Modraszka
		4	<i>Streptopelia decaocto</i>	Sierpówka
		5	<i>Sylvia atricapilla</i>	Kapturka
		6	<i>Sylvia curruca</i>	Pięgża
		7	<i>Turdus merula</i>	Kos
		8	<i>Turdus pilaris</i>	Kwiczół
BZI 5	Szkoła Podstaw. nr 33	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Corvus frugilegus</i>	Gawron
		3	<i>Corvus monedula</i>	Kawka
		4	<i>Fringilla coelebs</i>	Zięba
		5	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Pleszka
		6	<i>Streptopelia decaocto</i>	Sierpówka
BZI 6	Przedszkole nr 4	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Parus major</i>	Bogatka
		3	<i>Phoenicurus ochruros</i>	Kopciuszek
		4	<i>Sylvia atricapilla</i>	Kapturka
		5	<i>Turdus merula</i>	Kos
BZI 7	„Plac” Bema	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Corvus frugilegus</i>	Gawron
		3	<i>Corvus monedula</i>	Kawka
		4	<i>Cyanistes caeruleus</i>	Modraszka
		5	<i>Parus major</i>	Bogatka
		6	<i>Sturnus vulgaris</i>	Szpak
		7	<i>Turdus merula</i>	Kos
		8	<i>Turdus pilaris</i>	Kwiczół
BZI 8	RCS (Radomskie Centrum Sportu)	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Corvus frugilegus</i>	Gawron
		3	<i>Corvus monedula</i>	Kawka
		4	<i>Turdus merula</i>	Kos
BZI 9	Parking Wicherka	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Corvus frugilegus</i>	Gawron
		3	<i>Corvus monedula</i>	Kawka
		4	<i>Dendrocopos syriacus</i>	Dzięcioł białoszy
		5	<i>Erithacus rubecula</i>	Rudzik
		6	<i>Falco tinnunculus</i>	Pustułka
		7	<i>Fringilla coelebs</i>	Zięba
		8	<i>Passer montanus</i>	Mazurek



BZI	Obiekt	Lp.	Nazwa naukowa	Nazwa polska
		9	<i>Phylloscopus collybita</i>	Pierwiosnek
		10	<i>Pica pica</i>	Sroka
		11	<i>Turdus pilaris</i>	Kwiczół
BZI 10	Dom Pomocy Społecznej Wyścigowa	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Corvus monedula</i>	Kawka
		3	<i>Passer domesticus</i>	Wróbel
		4	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Pleszka
		5	<i>Pica pica</i>	Sroka
		6	<i>Streptopelia decaocto</i>	Sierpówka
BZI 11	Dom Pomocy Społecznej Struga	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Corvus frugilegus</i>	Gawron
		3	<i>Fringilla coelebs</i>	Zięba
		4	<i>Parus major</i>	Bogatka
		5	<i>Sylvia atricapilla</i>	Kapturka
BZI 12	LO Staszica	1	<i>Columba palumbus</i>	Grzywacz
		2	<i>Phoenicurus phoenicurus</i>	Pleszka
		3	<i>Pica pica</i>	Sroka
		4	<i>Picus viridis</i>	Dzięcioł zielony
		5	<i>Turdus pilaris</i>	Kwiczół

**Reasumując: Zaprojektowane i wykonane rozwiązania powinny korzystnie wpływać na populację ptaków korzystających z siedlisk na obszarze projektu.**

**Przegląd danych literaturowych oraz z innych dostępnych źródeł, dotyczących badanego obszaru.**

W efekcie analizy danym literaturowych i innych materiałów, w tym niepublikowanych należy uzupełnić listę stwierdzonych gatunków o te, których nie wykazano podczas prac terenowych. Są to obserwowane na stawach kolmatacyjnych i Zbiorniku Borki czapla biała *Ardea alba* (załącznik I Dyrektywy Ptasiej) i ostrzygojad *Haematopus ostralegus* (Fot. 59 i 60).





*Fot. 59. Czapla biała *Ardea alba* odpoczywająca i zerująca na zbiorniku kolmatacyjnym (Fot. Marek Miłkowski).*

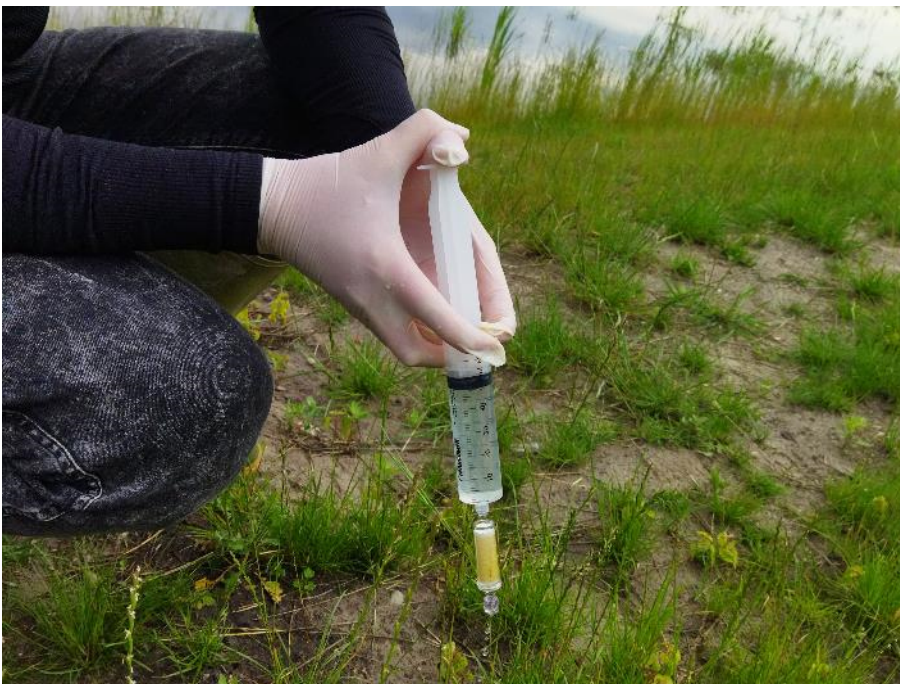


*Fot. 60. Ostrygojad *Haematopus ostralegus* na plaży przy Zalewie Borki (Fot. Marek Miłkowski).*

## 5. MONITORING EDNA

### Metodyka i zakres prac

Sekwencjonowanie **środowiskowego DNA (eDNA)** jest szybko rozwijającą się metodą badania różnorodności biologicznej i monitorowania zmian ekosystemowych. Ponieważ organizmy pozostawiają DNA w środowiskach, w których żyją, analiza eDNA może dostarczyć wskazówek na temat obecnych w nim gatunków bez zakłócania ekosystemu. Możliwości wykorzystania eDNA obejmują wiele grup systematycznych jednak jest zwykle wykorzystywana do badań organizmów, **które są trudno wykrywalne w środowisku**. Spośród grup organizmów monitorowanych w ramach monitoringu bioróżnorodności w projekcie LIFE RadomKlima grupami takimi są **płazy i ryby**. Ze względu na specyfikę metody pozyskano także informacje o występowaniu w siedliskach dodatkowych grup kręgowców: **ptaków i ssaków**. Jednak głównym celem monitoringu było wykrycie **gatunków rzadkich, trudnowykrywalnych metodą tradycyjną i cennych z punktu widzenia prawa Unii Europejskiej** (wymienionych w Dyrektywie Siedliskowej), których występowanie było prawdopodobne w obszarze badań, takich jak traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*, piskorz *Misgurnus fossilis* i koza *Cobitis taenia*.



Fot. 61. Filtrowanie wody przez filtr strzykawkowy.

Zarówno dla monitoringu z roku 2016 oraz tych przeprowadzonych w latach 2021 – 2022 próby **były pobierane w obszarach objętych monitoringiem bioróżnorodności metodą tradycyjną**, przy czym uwzględniono tylko te miejsca, które mogły stanowić siedlisko ryb lub płazów a kluczowym czynnikiem była obecność wody. Głównie były to obiekty tzw. Dużych BZI: Zalew Cerekwianka, Borki, Stawy Kolmatacyjne, rzeka Mleczna oraz mniejsze rozlewiska w pobliżu. W przypadku małych BZI były to 2 obiekty – Climapondy: przy ul. Gagarina i Grenadierów. W przypadku miejsc bardziej prawdopodobnego występowania trudnowykrywalnych i rzadkich ryb (piskorz *Misgurnus fossilis*,



koza *Cobitis taenia*) lub płazów (traszka grzebieniasta *Triturus cristatus*) **pobierano więcej prób, aby zwiększyć prawdopodobieństwo wykrycia.**

Z obszaru projektu pobrano:

- w roku 2016 - 13 prób,
- w roku 2021 - 9 prób,
- w roku 2022 - 46 prób.

Ze względu na szybką degradację materiału genetycznego w środowisku, terminy poboru były dostosowane do okresów spodziewanego największego zagęszczenia ryb i płazów - w miesiącach czerwiec – listopad, przy czym w przypadku ryb jest to okres lato/jesień, w przypadku płazów okres wiosna/lato. Próby wody pobierane były w kilkunastu miejscach, mogących stanowić najbardziej prawdopodobne siedlisko ryb lub płazów.

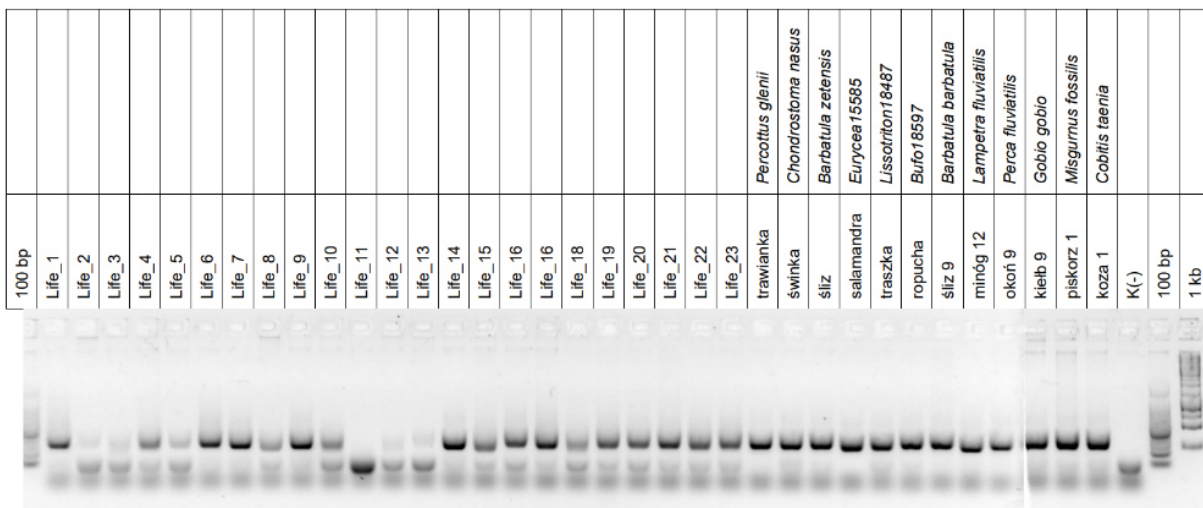
### Analizy laboratoryjne

#### **Badanie pilotażowe:**

Badania pilotażowe wykonano w celu oceny stanu zachowania DNA w próbach z lat 2016-2021.

1. Izolacja eDNA -> (Do izolacji wydobyto z konserwantu 23 próbki) -> 2. Sprawdzenie jakości i stężenia izolatów DNA na spektrofotometrze -> 3. Reakcja PCR z użyciem starterów na 16S rRNA wykrywających ryby i płazy, z dodatkiem blokera ludzkiego 16S rRNA MamMAVB1.

Reakcję PCR puszczono jednocześnie z DNA kontrolnych organizmów (płazów - traszka, salamandra, ropucha szara i ryb – koza, piskorz, kiełb, okoń, minóg, ślíz) oraz kontrolą negatywną (bez DNA) [Rysunek 6].



**Rysunek 6** Elektroforegram produktów PCR w 2% żelu agarozowym.



## **Podsumowanie prac pilotażowych:**

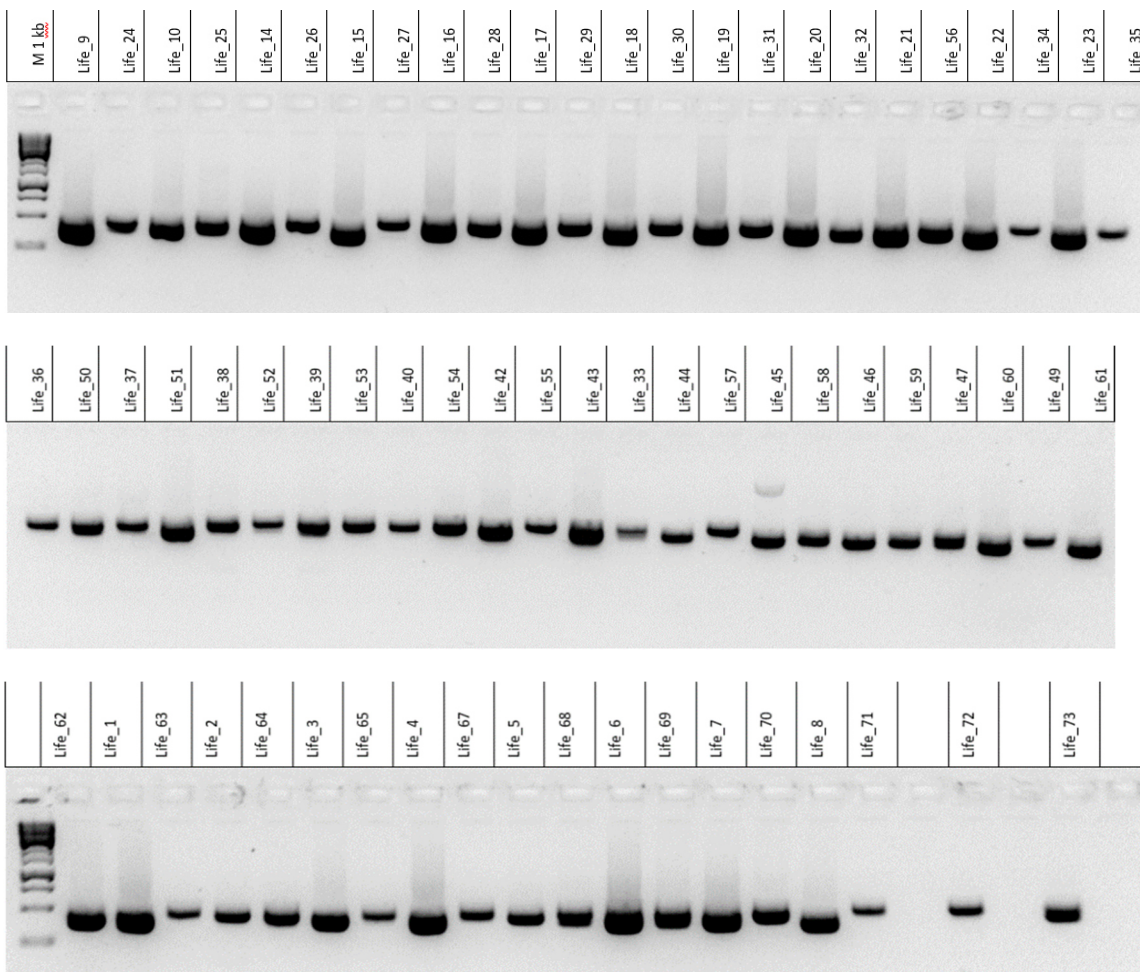
Udało się uzyskać 18 oczekiwanych produktów PCR, które nadają się do dalszych analiz genetycznych (metabarkodowanie za pomocą NGS). Cztery próby (2, 3, 12 i 13) wymagają dalszych analiz w celu uzyskania pożądanego produktu PCR. Nie udało się przeprowadzić dalszych analiz na próbce nr. 11.

## **Badania - Projekt główny:**

1. Izolacja eDNA -> (Do izolacji wydobyto z filtrów 50 próbek) -> 2. Sprawdzenie jakości i stężenia izolatów DNA na spektrofotometrze -> (Przygotowanie bibliotek metagenomowych) -> 3. Reakcja PCR z użyciem starterów na 16S rRNA wykrywających ryby i płazy, z dodatkiem blokera ludzkiego 16S rRNA MamMAVB1.

Reakcję PCR puszczo jednocześnie z DNA kontrolnych organizmów (38 gatunków ryb i 3 płazów - traszka, salamandra, ropucha szara) oraz kontrolą negatywną (bez DNA).

Przygotowano biblioteki w sumie 67 próbek oczyszczono za pomocą kulek magnetycznych Sera Mag a jakość sprawdzono na 2% żelu agarozowym (Rysunek 7).



**Rysunek 7** Elektroforegram produktów indeksowego PCR w 2% żelu agarozowym.



## Wyniki analizy, wnioski

W próbach wykryto następujące gatunki kręgowców:

**Ukleja pospolita** *Alburnus Alburnus*, **Sumik karłowaty** *Ameiurus Nebulosus*, **Kaczka krzyżówka** *Anas platyrhynchos*, **Węgorzowate** *Anguilla sp.*, **Babka łyśa** *Babka Gymnotrachelus*, **Karpowate** *Ballerus sp.*, **Brzana pospolita** *Barbus barbus*, **Kumak nizinny** *Bombina bombina*, **Ropucha szara** *Bufo bufo*, **Ropucha zielona** *Bufotes viridis*, **Pies** *Canis sp.*, **Sarna** *Capreolus capreolus*, **Karpiokształtne** *Carassius sp.*, **Świnka pospolita** *Chondrostoma Nasus*, **Koza pospolita** *Cobitis Taenia*, **Karpowate** *Cyprinus sp.*, **Szczupak** *Esox Lucius*, **Łyska** *Fulica sp.*, **Kiełb pospolity** *Gobio sp.*, **Słonecznica pospolita** *Leucaspius Delineatus*, **Boleń pospolity** *Leuciscus Aspius*, **Jaź** *Leuciscus Idus*, **Miętus pospolity** *Lota Lota*, **Piskorz** *Misgurnus Fossilis*, **Babka rzeczna** *Neogobius Fluviatilis*, **Rzęsorek rzeczek** *Neomys fodiens*, **Pstrąg** *Oncorhynchus sp.*, **Piżmak amerykański** *Ondatra zibethicus*, **Żaba jeziorkowa** *Pelophylax lessonae*, **Żaby zielone** *Pelophylax sp.*, **Okoń pospolity** *Perca fluviatilis*, **Okoniokształtne** *Perca sp.*, **Babki** *Proterorhinus sp.*, **Czebaczek amurski** *Pseudorasbora parva*, **Cierniczek północny** *Pungitius Pungitius*, **Żaby brunatne** *Rana sp.*, **Kiełbiowate** *Romanogobio sp.*, **Płóć** *Rutilus rutilus*, **Karpowate** *Rutilus sp.*, **Piskorzowate** *Sabanejewia sp.*, **Łosoś szlachetny** *Salmo salar*, **Sandacz pospolity** *Sander lucioperca*, **Wzdreğa** *Scardinius Erythrophthalmus*, **Sum** *Silurus Glanis*, **Ryjówki** *Sorex sp.*, **Kleń** *Squalius sp.*, **Dzik** *Sus scrofa*, **Kret ślepy** *Talpa caeca*, **Lin** *Tinca tinca*, **Traszka grzebieniasta** *Triturus cristatus*, **Lis pospolity** *Vulpes vulpes*.

Wykryte gatunki kręgowców przypisano obszarom badawczym i podzielono na stwierdzone w obszarach badawczych w okresie przedinwestycyjnym (2016) i poinwestycyjnym (2021-2022) (Tabela 14). Uzyskano dane o występowaniu 5 gatunków płazów, 20 gatunków ryb oraz o 2 gatunkach ptaków i 9 gatunkach ssaków. Ponadto w przypadku ryb zidentyfikowano 4 wyższe rzędy systematyczne, których nie można jednoznacznie przypisać do konkretnego gatunku: *Rutilus sp.* (której powszechnie występującym przedstawicielem jest płóć), rodzina Karpowate, Rząd Karpiokształtne, Rodzina Leuciscidae, których przedstawiciele byli identyfikowani także osobno, dlatego nie ujęto ich w wyżej podanej sumie dla poszczególnych gromad.

**Tabela 14** Gatunki stwierdzone w obszarach badawczych w okresie przedinwestycyjnym (2016) i poinwestycyjnym (2021-2022).

Rok	2016					2021-2022					
	Cerekwianka	Borki	Stawy kolmatacyjne	Mleczna S	Potok Północny	Cerekwianka	Stawy kolmatacyjne	Mleczna N	Mleczna S	Potok Północny	Ustronie
<b>Płazy</b>	<b>1</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>4</b>		<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	
Ropucha szara						1					
Traszka grzebieniasta	1				1					1	
Żaba jeziorkowa						1		1		1	
Żaby brunatne		1				1			1	1	
Żaby zielone		1				1		1			
<b>Ryby</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>1</b>		<b>11</b>	<b>9</b>	<b>14</b>	<b>14</b>		<b>4</b>
Babka rzeczna	1							1			
Boleń pospolity									1		
Cierniczek północny		1	1			1	1	1	1		



Rok	2016					2021-2022						
	Gatunek	Cerekwianka	Borki	Stawy kolmatacyjne	Mleczna S	Potok Północny	Cerekwianka	Stawy kolmatacyjne	Mleczna N	Mleczna S	Potok Północny	Ustronie
Jaź		1				1	1	1	1			
Karaś	1	1	1			1	1	1	1			1
Karp		1					1	1	1			
Kiełb		1	1	1		1	1	1	1			
Lin							1	1	1			
Okoń		1	1			1	1	1	1			1
Piskorz						1						
Płoc		1	1					1				
Pstrąg									1			
Sandacz pospolity								1	1			
Słonecznica pospolita		1	1			1		1	1			1
Squalius sp. (np. Kleń)			1					1				
Sum						1						
Sumik karłowaty						1						
Szczupak pospolity		1				1	1	1	1			
Węgorz									1			
Wzdreaga		1	1			1	1	1	1			1
<b>Ryby nieoznaczone</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>2</b>			<b>3</b>
Rutilus sp. (np. płoc)		1	1				1	1	1			1
Rodzina Karpiołate	1	1	1			1	1	1	1			1
Rząd Karpiokształtne								1				
Rodzina Leuciscidae			1					1				1
<b>Ptaki</b>						<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>		
Krzyżówka					1	1		1	1	1		
Łyska						1	1	1				
<b>Ssaki</b>		<b>2</b>	<b>2</b>			<b>2</b>		<b>3</b>	<b>7</b>	<b>1</b>		
Dzik		1				1		1	1			
Krowa									1			
Pies			1					1	1			
Piżmak		1	1					1	1			
Ryjówka						1						
Rzęsołek rzeczek									1			
Sarna										1		
Kret									1			
Lis									1			
<b>Suma</b>	<b>4</b>	<b>17</b>	<b>14</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>21</b>	<b>13</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>5</b>		<b>8</b>



Spośród płazów oprócz gatunków szeroko rozpowszechnionych na obszarze naszego kraju: ropucha szara, żaba jeziorkowa, żaby brunatne, żaby zielone, których najwięcej, podobnie jak metodą tradycyjną wykryto na zrealizowanym w ramach projektu polderze Cerekwianka. Udało się także zidentyfikować traszkę grzebieniastą. Jej występowanie potwierdzono w dwóch lokalizacjach – Cerekwianka i Potok Północny, na których została stwierdzona metodą tradycyjną w okresie przedinwestycyjnym w roku 2016. Za największy sukces metody należy uznać potwierdzenie występowania tego gatunku w okresie poinwestycyjnym w pobliżu inwestycji projektu na Potoku Północnym, mimo, że **nie udało się tego potwierdzić metodą tradycyjną, co potwierdza celowość zastosowania monitoringu eDNA**. Występowanie tego gatunku w bliskiej odległości od nowoutworzonych w ramach projektu polderów zalewowych na Potoku Północnym daje nadzieję na możliwość kolonizacji obszaru po ukształtowaniu się odpowiednich siedlisk. Potwierdzono brak płazów na zbiorniku Ustronie, skąd, gdyby tam występowały, mogłyby się rozprzestrzeniać i zasiedlić, znajdujące się w pobliżu instalacje BZI (Climapondy). Z gatunków niewykrytych metodą tradycyjną w okresie poinwestycyjnym (2021-2022) wykryto także żabę jeziorkową w dwóch lokalizacjach: rzece Mlecznej na północ od zbiornika Borki, czyli w rejonie zrealizowanej meandryzacji rzeki oraz w pobliżu polderu na Potoku Północnym. Żaba jeziorkowa na rzece Mlecznej poniżej zbiornika Borki nie została wykryta metodą tradycyjną ani przed ani po inwestycji – jej występowanie, potwierdzone metodą eDNA może świadczyć o zwiększeniu bioróżnorodności tej lokalizacji, choć istnieje również prawdopodobieństwo, że DNA zostało przemieszczone z obszarów położonych wyżej lub któregoś z dopływów.



Fot. 62. Pobór prób na zbiorniku Cerekwianka (maj 2022).

## Ryby

Spośród 26 gatunków ryb stwierdzony w trakcie monitoringu metodą tradycyjną łącznie w trakcie monitoringu przed i poinwestycyjnego metodą eDNA na wszystkich obszarach projektu, udało się potwierdzić występowanie 17 (Tabela 15) z nich w tym największym sukcesem jest potwierdzenie piskorza w obszarze Cerekwianka. Ponadto udało się stwierdzić występowanie 3 niewykrytych metodą tradycyjną gatunków: Babki rzecznej, Pstrąga oraz Suma. Babka rzeczna została stwierdzona



metodą eDNA na Cerekwiance w 2016 i na rzece Mlecznej poniżej zapory na zbiorniku Borki w monitoringu 2021-2022. W Polsce jest inwazyjnym gatunkiem obcym, po raz pierwszy zaobserwowanym w Bugu w 1997, obecnie występującym w dorzeczu Wisły. Pstrąg został stwierdzony na rzece Mlecznej powyżej zbiornika Borki (2021-2022) i jego obecność można wiązać najprawdopodobniej z zarybieniem lub ucieczką z hodowli gdyż jest gatunkiem udomowionym przez człowieka i najczęściej hodowanym w celach konsumpcyjnych. Dodatkowo stwierdzono Suma na Cerekwiance (2021-2022) co może świadczyć o korzystnej zmianie siedliskowej w wyniku działań projektu LIFE w tej lokalizacji. Oprócz Suma w roku 2022 w polderze Cerekwianka wykryto także inne pospolite gatunki niestwierdzone metodą tradycyjną w tej lokalizacji: wzdręgę, słonecznicę, co dodatkowo zwiększa ocenę bioróżnorodności tego zbiornika. Podobnie gatunki wykryte wyłącznie metodą eDNA na stawach kolmatacyjnych przy Zbiorniku Borki to: cierniczek, jaź, karp, kiełb.

**Tabela 15** Porównanie gatunków ryb stwierdzonych podczas monitoringu metodą tradycyjną i metodą eDNA.

Metoda tradycyjna	Metoda eDNA
Boleń <i>Aspius aspius</i>	+
Cierniczek <i>Pungitius pungitius</i>	+
Ciernik <i>Gasterosteus aculeatus</i>	
Czebaczek amurski <i>Pseudorasbora parva</i>	
Jazgarz <i>Gymnocephalus cernua</i>	
Jaź <i>Leuciscus idus</i>	+
Karaś pospolity <i>Carassius carassius</i>	+
Karaś srebrzysty <i>Carassius gibelio</i>	
Karp <i>Cyprinus carpio</i>	+
Kiełb <i>Gobio gobio</i>	+
Kleń <i>Leuciscus cephalus</i>	+
Koza <i>Cobitis taenia</i>	
Krąp <i>Blicca bjoerkna</i>	
Leszcz <i>Abramis brama</i>	
Lin <i>Tinca tinca</i>	+
Okoń <i>Perca fluviatilis</i>	+
Piskorz <i>Misgurnus fossilis</i>	+
Płoć <i>Rutilus rutilus</i>	+

Sandacz <i>Sander lucioperca</i>	+
Słonecznica <i>Leucaspis delineatus</i>	+
Sumik karłowaty <i>Ictalurus nebulosus</i>	+
Szczupak <i>Esox lucius</i>	+
Śliz <i>Barbatula barbatula</i>	
Trawianka <i>Percottus glenii</i>	
Węgorz <i>Anguilla anguilla</i>	+
Wzdreęga <i>Scardinius erythrophthalmus</i>	+
Gatunki stwierdzone tylko w monitoringu eDNA	Babka rzeczna <i>Neogobius fluviatilis</i>
	Pstrąg
	Sum



Fot. 63. Zbieranie prób wody do naczynia zbiorczego (maj 2022).

## Ptaki i ssaki



Choć nie było to planowane w monitoringu, dzięki zastosowaniu metody pozwalającej na identyfikację wszystkich kręgowców, dodatkowo w wyniku analiz laboratoryjnych pozyskano informację na temat DNA ptaków i ssaków. Z ptaków stwierdzono dwa gatunki ptaków wodnych: krzyżówkę i łyskę (2021-2022 - Stawy kolmatacyjne, rzeka Mleczna i Cerekwianka). Spośród ssaków - gatunki związane typowo ze źródowiskiem wodnym: rzęsorek rzeczek, piżmak; udomowione krowa, pies, inne pospolite: dzik, ryjówka, sarna, kret, lis.



*Fot. 64. Pobór prób na stawach kolmatacyjnych (maj 2022).*



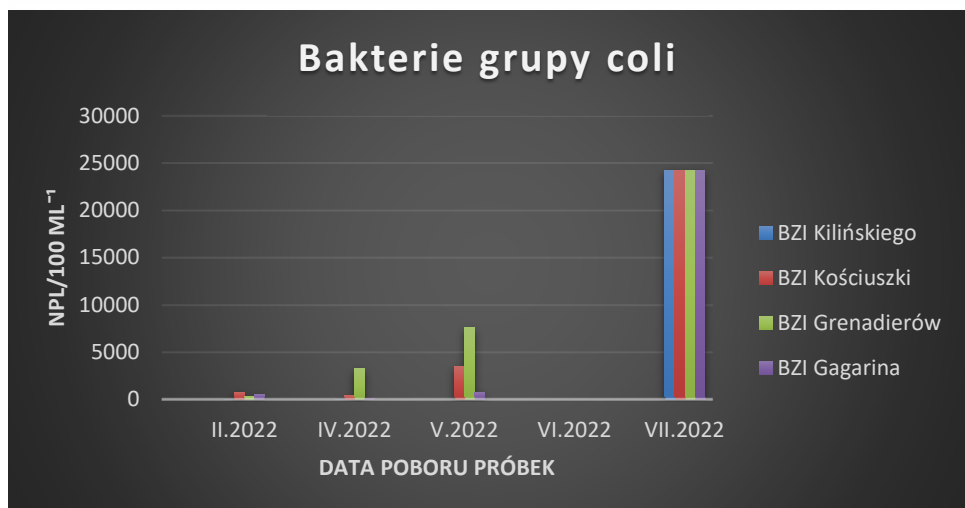
## 6. INNE MONITORINGI (fizykochemiczny i mikrobiologiczny małych BZI)

Dla występowania wielu gatunków roślin i zwierząt ważna jest jakość wody, z tego względu prowadzono również w 4 punktach miasta Radomia - gdzie zastosowano rozwiązania typu BZI (błękitno-zielona infrastruktura) - badania mikrobiologiczne i fizykochemiczne, zlokalizowane przy placówkach opiekuńczo-wychowawczych dla dzieci, takich jak szkoły i przedszkola. Przy okazji pozyskano informacje dotyczące czystości sanitarnej wody w opracowanych instalacjach (oczka wodne, ogrody deszczowe, zbiornik wodny ewaporacyjno-infiltrujący), co wydaje się szczególnie zasadne. Projekty tego typu z uwzględnieniem błękitno-zielonej infrastruktury mają na celu łagodzenie negatywnych skutków zmian klimatycznych na terenach miejskich. Do poprawy zagospodarowania przestrzeni miejskich najczęściej wybierane są osiedla mieszkaniowe, budynki kultury, oświaty czy służby zdrowia.

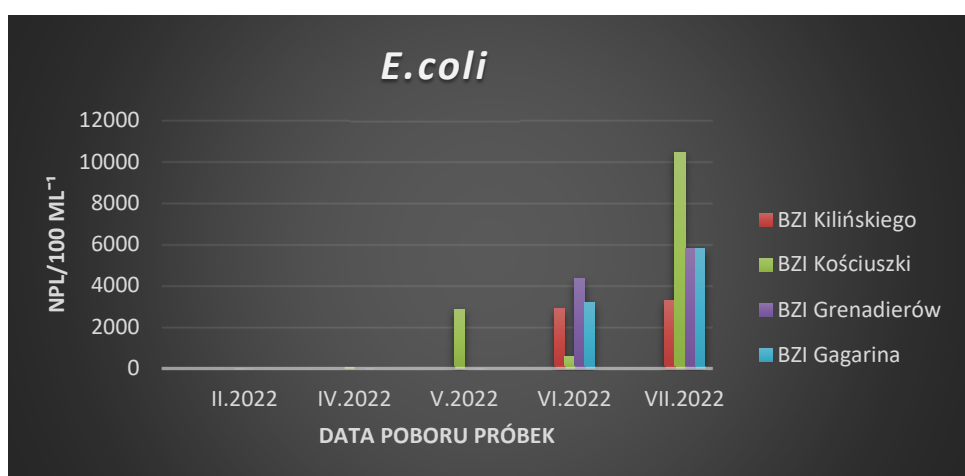
### Monitoring mikrobiologiczny

Podczas analizy mikrobiologicznej wody niemożliwe jest badanie wszystkich organizmów chorobotwórczych, przyjmuje się więc liczebność tzw. bakterii wskaźnikowych jako wyznacznik czystości sanitarnej wody. Badania mikroflory jelitowej pozwoliły ustalić stałe występowanie trzech rodzajów bakterii wskaźnikowych, świadczących o kontakcie wody z fekaliami lub ściekami; jest to pałeczka okrężnicy *E.coli*, paciorkowce kałowe (enterokoki) oraz bakterie z rodzaju *Clostridium*. Z kolei bakterie grupy coli to mikroorganizmy powszechnie występujące w środowisku naturalnym, w wodach, w glebie, w osadach i w materiale roślinnym ale także w przewodzie pokarmowym ludzi i zwierząt. W ciągu całego okresu badawczego tj. od lutego do lipca 2022 roku próbki wody pobierano na tych samych czterech stanowisk oznaczonych jako: BZI Kilińskiego, BZI Kościuszki, BZI grenadierów i BZI Gagarina.

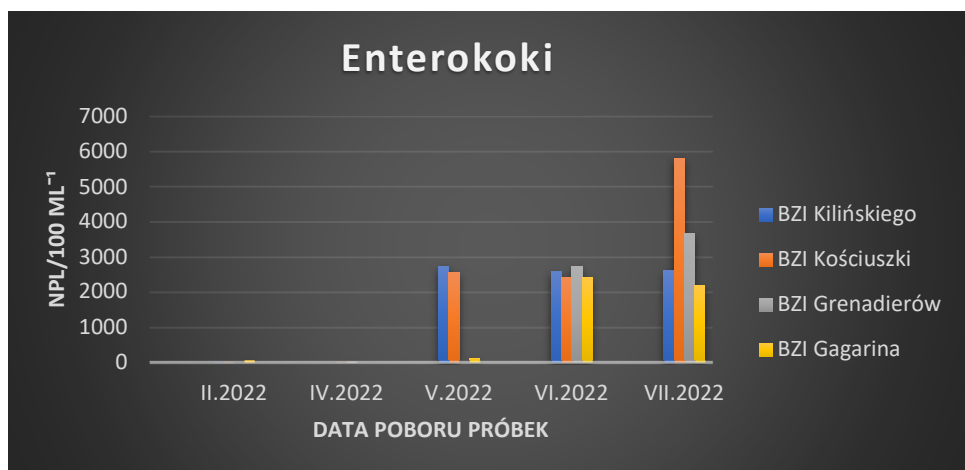
Jak przedstawiono na wykresach, w okresie od lutego do kwietnia liczebność bakterii z grupy coli jest znacznie mniejsza we wszystkich instalacjach wodnych w porównaniu do miesięcy letnich i waha się od pojedynczych komórek ( 1-15 komórek, BZI Kilińskiego) do kilkuset (135- 770, BZI Gagarina i BZI Kościuszki). Wyjątek stanowi BZI Grenadierów, gdzie już w kwietniu liczebność bakterii z grupy coli wzrosła do 3500 w 100 ml<sup>-1</sup> wody i utrzymywała się na wysokim (maj czerwiec), lub bardzo wysokim poziomie do końca okresu badawczego, tj. 2,4x10<sup>4</sup> komórek w 100 ml<sup>-1</sup> wody w lipcu.



A



B



C

**Rysunek 8 A, B, C.** Wykresy zbiorcze liczebności badanych grup bakterii w okresie monitoringu luty-lipiec 2022 r.





Powyższe, zbiorcze wykresy dobrze obrazują, że woda w monitorowanych na terenie Radomia instalacjach BZI, **była bezpieczna pod względem sanitarnym w miesiącach zimowych i wczesnowiosennych**. Po tym czasie, zapewne ze względu na wyższe temperatury panujące w miesiącach letnich, **stan sanitarny wód znacznie się pogorszył i jakość wody w badanych obiektach nie spełniła norm jakości wody w kąpielisku wg Rozporządzenia Ministra Zdrowia w sprawie nadzoru nad jakością wody w kąpielisku i miejscu okazjonalnie wykorzystywanym do kąpieli z dn. 11 lutego 2019 r.**

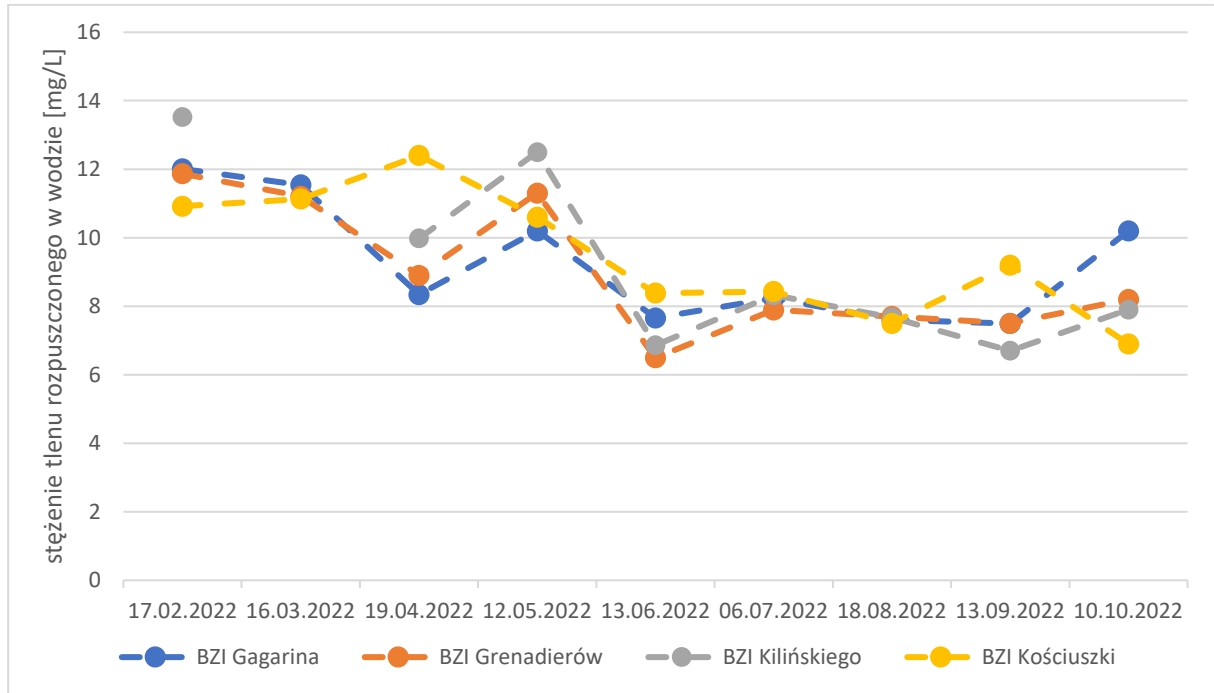
### Monitoring własności fizykochemicznych wody

Wszystkie 4 BZI monitorowane były przez rok z częstotliwością raz na miesiąc. W miesiącach zimowych grudzień i luty pobór był nie możliwy z powodu zamarznięcia wody we wszystkich BZI. Dodatkowo w marcu 2022 roku na stanowisku BZI-1 był niemożliwy z powodu całkowitego opróżnienia instalacji z wody.

Wykonano pomiar następujących parametrów fizykochemicznych: temperatury wody, stężenia tlenu rozpuszczonego w wodzie, pH oraz przewodności elektrycznej wody, poziom lutra wody jednak szczegółowej analizie poddano wskaźniki mierzone in situ oraz związki azotu i fosforu.

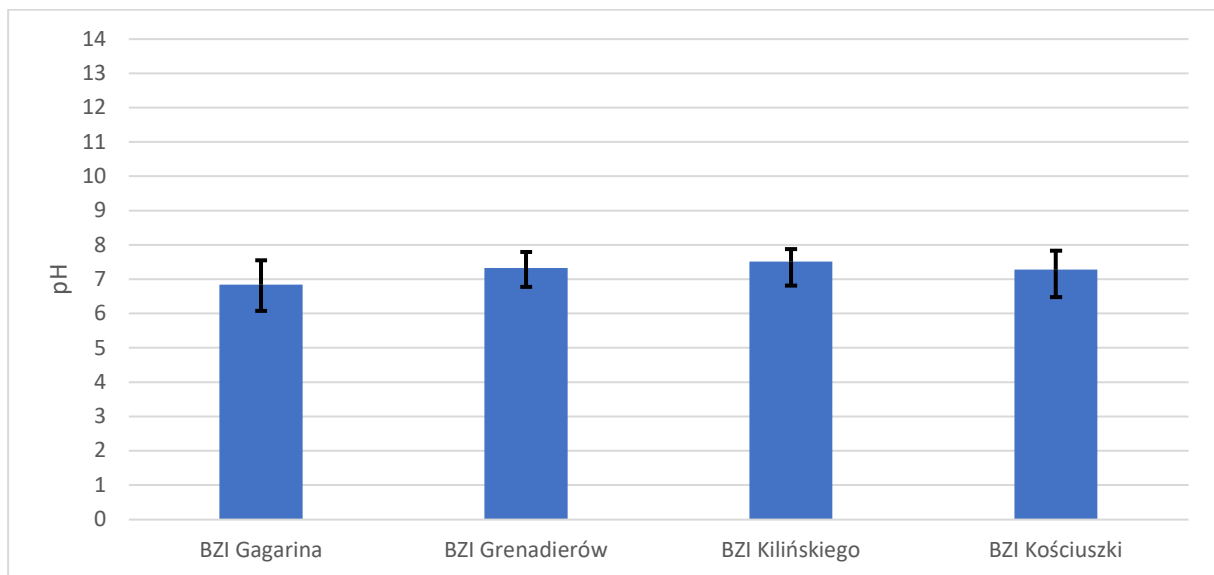
Przebieg zmienności temperatury wody w BZI odzwierciedlał zmienność sezonową temperatury powietrza. Wszystkie BZI w okresie zimowo-wiosennym charakteryzowały się temperaturami poniżej 10 °C. W grudniu 2021 i styczniu 2022 z uwagi na utrzymujące się ujemne temperatury powietrza, niewielką ilość wody w BZI oraz bliskość gruntu, woda we wszystkich lokalizacjach była zamarznięta. Od maja do sierpnia temperatura utrzymywała się w przedziale 18-20 °C. W miesiącach jesiennych temperatury zaczynały spadać.

Sezonową zmienność widoczna była także w stężeniu tlenu rozpuszczonego w wodzie. W okresie zimowym odnotowano wyższe wartości w zakresie 8-14 mg/L, co wiąże się z wyższą rozpuszczalnością tlenu w wodzie przy niższej jej temperaturze. Natomiast w ciepłym półroczu stężenie tlenu było niższe i we wszystkich BZI było notowane w okolicach 8 mg/L.



**Rysunek 9** Przebieg zmienności tlenu rozpuszczonego w wodzie w BZI (źródło: opracowanie własne).

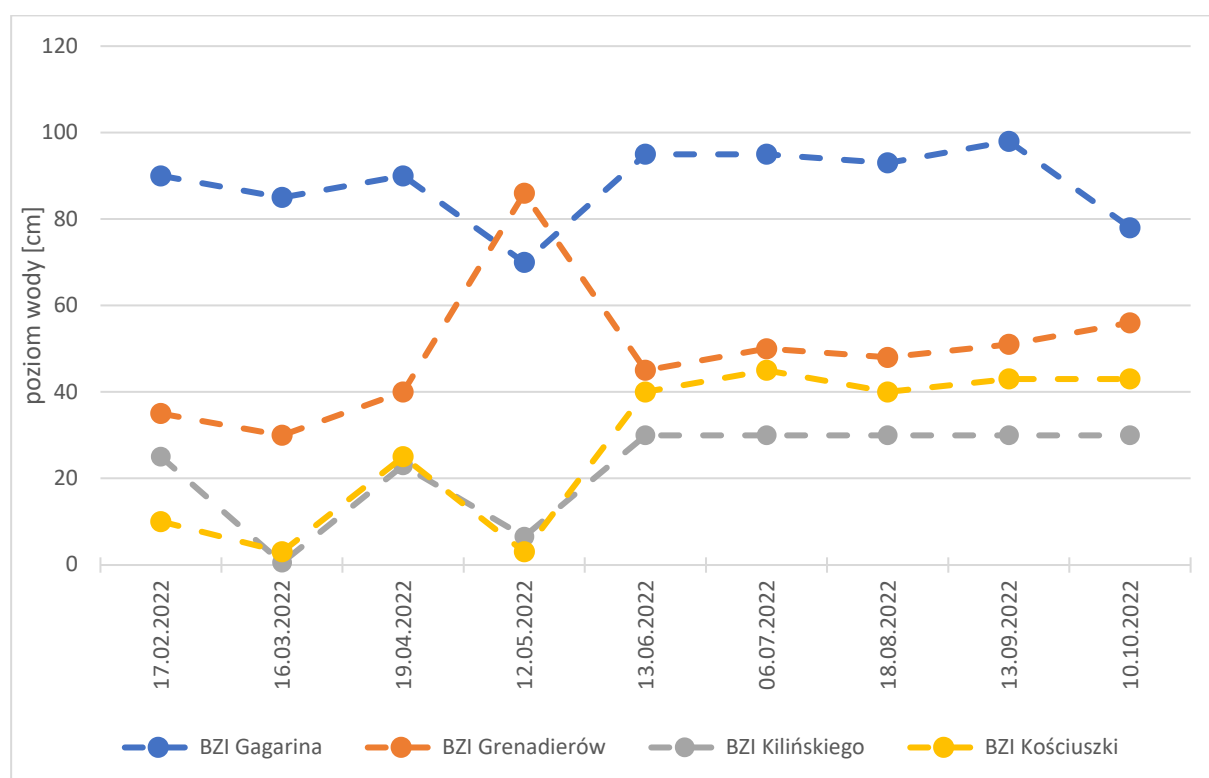
W przypadku pH wody nie odnotowano wyraźnej zmienności sezonowej tego wskaźnika (Rysunek 10). Średnie wartości i notowane zakresy pomiarów mieściły się we wszystkich BZI w przedziale pH od 6 do 8, co mieści się w akceptowalnym dla wód powierzchniowych zakresie pH obojętnego.



**Rysunek 10** Średnie, maksymalne i minimalne wartości pH w monitorowanych BZI (źródło: opracowanie własne).

Najniższą średnią wartość przewodnictwa odnotowano w BZI Grenadierów (114  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), a najwyższą dla BZI Kościuszki (262  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Pomimo wyraźnych różnic pomiędzy poszczególnymi BZI, odnotowane wartości nie wskazują na duże zanieczyszczenie substancjami rozpuszczalnymi w wodzie. Różnice mogą być efektem lokalnie deponowanych zanieczyszczeń z powietrza, materiałami z jakich wykonany jest dach i powierzchnie, z których deszczówka spływa do BZI oraz materiałami z których wykonane są BZI lub właściwościami gleby. Szczególne znaczenie dla odnotowanych wartości przewodnictwa ma sposób wykonania BZI – wyższe średnie odnotowano w tych instalacjach, które miały bezpośredni kontakt z gruntem (BZI Gagarina i BZI Kościuszki), natomiast BZI odizolowane od gruntu miały niższe średnie wartości przewodnictwa.

Poziom wody we wszystkich BZI utrzymywał się względnie stałym poziomie charakterystycznym dla każdego z nich (**Błąd! Nie można odnaleźć źródła odwołania.**). W pojedynczych danych monitoringu poziom odbiegał od wartości notowanej w pozostałych miesiącach, co może być efektem różnych czynników. Np. w przypadku BZI Kilińskiego 16.03.2022 roku zbiornik na deszczówkę był całkowicie opróżniony z wody i dopiero od czerwca ustabilizował się na poziomie maksymalnego wypełnienia 30 cm. W przypadku BZI Kościuszki głębokość systemu zwiększyła się po wyczyszczeniu zagłębienia z liści opadłych z pobliskich drzew, przez co odnotowany poziom wody był wyższy od czerwca w porównaniu do miesięcy od lutego do maja. Dokładniejsza analiza przebiegu zmienności możliwa będzie po porównaniu danych pomiaru poziomu wody z danymi opadowymi.



**Rysunek 11** Przebieg zmienności poziomu wody w monitorowanych BZI (źródło: opracowanie własne).





Najwyższe średnie stężenie azotu całkowitego odnotowano w BZI Gagarina (2,1 mg/L), a dla pozostałych trzech BZI średnie wartości były na podobnym poziomie (mieściły się w zakresie 1,31-1,44 mg/L). W przypadku rozpuszczonych form azotu najwyższe średnie wartości jonów amonowych, azotynowych i azotanowych odnotowane były w BZI Kilińskiego, a wartości średnie dla pozostałych trzech BZI były na podobnym poziomie. Ta zmienność może oznaczać, że w przypadku BZI Kilińskiego proces rozkładu azotu organicznego do azotu gazowego lub wbudowania w azotu w żywe organizmy, nie zachodzi tak efektywnie jak w pozostałych BZI. Różnica ta może być efektem w sposobie konstrukcji BZI Kilińskiego, gdzie na ostatnim etapie jest szczelny zbiornik bez roślinności, więc to co spływa z wyższego pojemnika z roślinnością nie jest usuwane w procesach samooczyszczania.

W przypadku fosforu ogólnego i jonów fosforanowych najwyższe średnie wartości odnotowano dla BZI Kościuszki (odpowiednio 0,33 mg/L i 0,15 mg/L), następnie dla BZI Gagarina (0,18 mg/L i 0,14 mg/L). Pozostałe dwa BZI charakteryzowały się wyraźnie niższymi stężeniami związków fosforu. BZI Kościuszki i Gagarina utworzone jako zagłębienia w glebie mogą mieć wyższe średnie stężenia fosforu w związku z kontaktem wody z podłożem gruntu.



## 7. OCENA BIORÓŻNORODNOŚCI. Walory monitorowanych obiektów (lokalizacji działań projektu), najważniejsze działania projektowe, które przełożyły się na wzrost bioróżnorodności.

### 7.1 BIORÓŻNORODNOŚĆ FLORY

#### Duże BZI

#### Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki (Zalew Borki) (C2)

**Wzrost bioróżnorodności flory:** odnotowano obecność czterech nienotowanych wcześniej zespołów: rdestnicy lśniącej *Potamogeton lucens* oraz jaskra (włosienicznik) krążkolistny *Ranunculus circinatus* w zbiorowisku makrofitów w mezotroficznym i eutroficznym zbiornikach wód śródlądowych; zespół łąki ramienicowej *Charenum vulgare* w zbiorowisku roślin wodnych oraz zespół szuwaru pałki wąskolistnej *Typhaceum angustifolium* w zbiorowisku szuwarów. Wykształcenie się płatów zespołu łąki ramienicowej *Charenum vulgare*, reprezentującego chronione siedlisko 3140, może wynikać z usunięcia części osadów, przeprowadzonego w ramach projektu. **Pojawienie się trzech pozostałych zespołów nie jest jednoznacznie powiązane z projektem. Podobnie rzecz się ma z występowaniem grzybieni białych *Nymphaea alba* – gatunku podlegającego ochronie częściowej, niewykazanego w trakcie badań w 2016 r.**

#### Potok Północny (C3)

Działania budowlane w tej lokalizacji zostały zakończone jesienią 2022 r., pod koniec okresu projektu i prowadzonych badań przyrodniczych. Z tego powodu nie było jeszcze możliwe wykazanie ich efektów na środowisko przyrodnicze. Jednak potencjalnie w obrębie suchego polderu, w okresie badań pozbawionego roślinności, najłatwiej i najszybciej będą się mogły odtworzyć siedliska szuwarów, łąk wilgotnych i świeżych pod warunkiem zrealizowania działań takich jak: wysiew nasion/rozkładanie siana pozyskanego z bogatych florystycznie dobrze zachowanych siedlisk, regularne wykaszanie w odpowiednim terminie, eliminacja gatunków inwazyjnych. Można się spodziewać, że ostatecznie wykształci się mozaika różnych siedlisk nieleśnych, będąca wypadkową ukształtowania terenu, częstości i długości wylewów oraz stosowanych zabiegów. Jednak bez podjęcia tych działań najprawdopodobniej dojdzie do opanowania nagiego dna zbiornika przez gatunki inwazyjne, licznie występujące na przyległych terenach oraz odtworzenia fitocenoz zbiorowisk ruderalnych.

#### Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)

Podczas realizacji inwestycji usunięto część zarośli wierzbowych i inwazyjnego klonu jesionolistnego. W ich miejsce wprowadzono nasadzenia zastępcze w postaci kilkunastu niewielkich biogrup dziewięciu gatunków drzew i krzewów. Wszystkie, poza dereniem właściwym *Cornus mas* to rodzime taksony, często spotykane w kraju i regionie. **Na chwilę**



obecną rolą tych grup w kształtowaniu i zwiększaniu bioróżnorodności jest niewielka, lecz z upływem czasu będzie wzrastać. Staną się miejscem żerowania, schronienia i rozmnażania zwierząt, zwłaszcza owadów i ptaków, oraz siedliskiem występowania mszaków i porostów nadrzecznych.

Zdaniem Autora opracowania obecność chronionej salwinii pływającej nie przekłada się na wzrost bioróżnorodności. Głównym powodem jest efemeryczność stanowiska (roślina była obserwowana jedynie jesienią 2021 r.) oraz uzasadnione podejrzenie, że jej obecność w żaden sposób nie była związana z projektem (nie została celowo wprowadzona w ramach projektu, najpewniej nie pojawiła się spontanicznie; najprawdopodobniej została tu wprowadzona przez osobę prywatną).

### Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)

Ze względu na swoją specyfikę infrastruktura Kanału A0, w dużej mierze umieszczona pod ziemią nie stanowi istotnych siedlisk z punktu widzenia bioróżnorodności, jednak może oddziaływać na okoliczne, cenne przyrodniczo obszary. **Zrealizowano płytkie rozlewisko z nasadzeniem roślinności szuwarowej u ujścia kanału A0 do rzeki Mlecznej, przez to stworzono siedlisko dla roślin i zwierząt wodnych.** Jednak poza faktem nasadzenia roślinności, na efekty przeprowadzonych prac trzeba będzie poczekać (ukształtowanie się docelowego składu gatunkowego entomofauny, obecność batrachofauny, miejsce żerowania ptaków).

### Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)

**Wzrost bioróżnorodności flory** na tym obiekcie był obserwowany we wschodniej części doliny, w miejscu budowy polderu zalewowego. Wynikał ze spontanicznego pojawienia się zbiorowiska poprzednio tu nienotowanego – łąki ramienicowej *Charetum vulgaris*, reprezentującego chronione siedlisko 3140. Duża fitocenoza wykształciła się w jednym ze stawów. Jej pojawienie się jednoznacznie wiąże się z podjętymi w ramach projektu działaniami (usunięcie części osadów). Innym działaniem służącym ochronie bioróżnorodności było wprowadzenie na dno zbiornika kilkunastu tysięcy sadzonek roślinności szuwarowej (pałek *Typha L.*, kosaćca żółtego *Iris pseudacorus*, manny mielec *Glyceria maxima*, turzycy zaostrej *Carex acuta*). Miało to na celu zainicjować i przyspieszyć procesy sukcesyjne, i tym samym umożliwić szybsze wykształcenie się zbiorowisk szuwarowych. Dodatkowo szybsze zajęcie wolnej niszy nagiego dna polderu przez taksony rodzime pozwoli ograniczyć wkraczanie gatunków inwazyjnych.

### Małe BZI

Większość małych BZI przynajmniej częściowo została obsadzona roślinami związanymi z siedliskami wilgotnymi: małymi, żyznymi zbiornikami wodnymi, mokradłami, łąkami kaczeńcowymi. Przyglądając się rozmieszczeniu wszystkich obiektów na mapie można zauważyć, że małe BZI będąc rozproszone, zostały zlokalizowane między Potokiem Północnym na wschodzie





a dolinami Mlecznej i Cerekwianki oraz zb. Borki na zachodzie i **wypełniają w ten sposób przyrodniczą lukę w tkance miejskiej** i wpływają korzystnie na strukturę korytarzy ekologicznych w mieście. Stały się one ostoją dla kilkunastu-kilkudziesięciu gatunków roślin, niemających wcześniej szans wzrostu w środowisku zurbanizowanym i **zwiększają tym samym jego bioróżnorodność**. Wśród tych gatunków znajdują się:

- Przedszkole Publiczne nr 16: kaczeniec błotny *Caltha palustris*, komonica błotna *Lotus uliginosus*, kosaciec żółty *Iris pseudacorus*, krwawnica pospolita *Lythrum salicaria*, niezapominajka błotna *Myosotis scorpioides*, przętka pospolita *Hippuris vulgaris*, rogatek sztywny *Ceratophyllum demersum*, żabieniec babka wodna *Alisma plantago-aquatica*;
- Publiczna Szkoła Podstawowa nr 11: bodziszek łąkowy *Geranium pratense*, kaczeniec błotny, kosaciec żółty, manna jadalna *Glyceria fluitans*, mięta nadwodna *Mentha aquatica*, niezapominajka błotna, ponikło błotne *Eleocharis palustris*, przetacznik bobowniczek *Veronica beccabunga*, przętka pospolita, rdestnica pływająca *Potamogeton natans*, rogatek sztywny, rzęsa drobna *Lemna minor*, żabieniec babka wodna;
- Publiczne Przedszkole nr 11: dąbrówka rozłogowa *Ajuga reptans*, kaczeniec błotny, kosaciec żółty, krwawnica pospolita, mozga trzcinowata *Phalaris arundinacea*, pałka szerokolistna *Typha latifolia*, pływacz zwyczajny *Utricularia vulgaris*, przętka pospolita, rzęśl *Callitriche* sp., siedmiopalecznik błotny *Comarum palustre*, turzyca nibyciborowata *Carex pseudocyperus*;
- Publiczna Szkoła Podstawowa nr 33 (niecka drzewna): barwinek pospolity *Vinca minor*, dąbrówka rozłogowa, przetacznik kłosowy *Veronica spicata* (formy ogrodowe);
- Przedszkole Publiczne nr 4: bodziszek łąkowy, kosaciec żółty, krwawnica pospolita, marsylia czterolistna *Marsilea quadrifolia*, pałka szerokolistna, przętka pospolita, żabiściek pływający *Hydrocharis morsus-ranae*;
- Plac Bema: kaczeniec błotny, kosaciec żółty, rdest wężownik *Polygonum bistorta*;
- Dom Pomocy Społecznej Weterana Walki i Pracy: kosaciec żółty, marsylia czterolistna, niezapominajka błotna, pływacz zwyczajny, przętka pospolita, przywrotnik miękki *Alchemilla mollis*, żabieniec babka wodna;
- Dom Pomocy Społecznej Nad Potokiem: marsylia czterolistna, niezapominajka błotna, przętka pospolita, przywrotnik miękki *Alchemilla mollis*, rzęsa drobna, żabieniec babka wodna;
- XI Liceum Ogólnokształcące im. Stanisława Staszica: marsylia czterolistna, niezapominajka błotna, przętka pospolita, rzęsa drobna, żabieniec babka wodna.

Inne podejście zastosowano względem przystanków autobusowych na Placu Jagiellońskim i wiat rowerowych przy Publicznej Szkole Podstawowej nr 33 i przy Radomskim Centrum Sportu. Wykorzystano tu rośliny ozdobne, **często odporne na okresowe niedobory wody**: bluszcz irlandzki *Hedera hibernica*, powojnik alpejski *Clematis alpina*, rozchodnik *Sedum* sp., rozplenica japońska *Pennisetum alopecuroides*, trzmielina *Euonymus fortunei*, trzmielina oskrzydłona *Euonymus alatus*.



## 7.2 BIORÓŻNORODNOŚĆ ENTOMOFAUNY

Podczas prac terenowych analizowano uwarunkowania siedliskowe owadów, uwzględniając miejsca ich rozrodu oraz potencjalne miejsca schronienia i zimowania oraz możliwości migracyjne.

### **Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki(Zalew Borki) (C2)**

Obecność, nawet niewielkich powierzchni z murawami psamofilnymi oraz występowanie nasłonecznionych, ale stosunkowo wilgotnych siedlisk sprzyja występowaniu cennych gatunków prostoskrzydłych *Orthoptera*. W rejonie zalewu Borki obserwowano siwoszka *Oedipoda caerulescens*. To gatunek pospolity w odpowiednich dla siebie, suchych środowiskach, **nie mniej znajduje się na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce**, w kategorii NT (niższego ryzyka, ale bliskie zagrożenia). Innym rzadkim prostoskrzydłym, występującym na nasłonecznionych ale stosunkowo wilgotnych siedliskach jest sinica nadbrzeżna *Aiolopus thalassinus* **znajdująca się na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce**, klasyfikowana jest w kategorii VU. Sinicy nadbrzeżnej dotychczas nie obserwowano na badanym terenie. Nad zalewem Borki pojawiła się licznie orzęsica długoroga *Mystacides longicornis* – gatunek chruścika charakterystycznego dla dużych zbiorników, głównie jezior. **Gatunek nienotowany w 2016 r.**

Stwierdzono rzadko spotykany gatunek pływakowatego - *Hydrovatus cuspidatus*, **To takson znany w Polsce z niewielu stanowisk**, jego warunki ekologiczne są słabo poznane i nie można wiązać jego występowania z projektem, podobnie jak pająka kolczaka zbrojnego *Cheiracanthium punctorium* (**gatunek umieszczony został na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych - kategoria EN**).

### **Potok Północny (C3)**

Podobnie jak na polderze Cerekwianka, pozytywne efekty dla entomofauny powinny być bardziej widoczne już w kolejnym (2023 r.) sezonie wegetacyjnym. W okresie pojawu wielu gatunków ważek trwała budowa urządzeń hydrotechnicznych, niemniej jednak **po raz pierwszy na tym stanowisku zaobserwowano tężnicę małą *I. pumilio***.

### **Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)**

Dzięki odtworzeniu meandrów i stworzeniu miejsc gdzie woda stagnuje powstały warunki do bytowania **kilku gatunków ważek, niewystępujących dotychczas na tym stanowisku** (oczobarwnica większa *Erythromma najas*, straszka pospolita *Sympecma fusca*, tężnica mała *Ischnura pumilio* - **ważkę dotychczas niestwierdzoną na zbiornikach radomskich**).



## Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)

Utworzenie polderów zalewowych zwiększających powierzchnie siedlisk wodnych przy jednoczesnym usunięciu gęstych zarośli **stworzyło dobre warunki dla rozwoju licznej entomofauny**. Na szczególną uwagę zasługuje fakt stwierdzenia nad Cerekwianką 21 gatunków ważek, co przy 6 gatunkach obserwowanych w 2016 r. **jest znacznym wzrostem, świadczącym o korzystnych zmianach środowiskowych**. Płytkie wody polderu zalewowego stanowią miejsce bytowania ciekawych gatunków ciepłolubnych ważek, np. szafranki czerwonej *Crocothemis erythraea* i lecichy białożnaczy *Orthetrum albistylum*. Występują tu licznie także straszki – zwyczajna i syberyjska *Sympetrum fusca* i *S. paedisca*, **gatunki nieobecne podczas poprzedniej inwentaryzacji**. Straszka syberyjska *S. paedisca* podlega częściowej ochronie gatunkowej. Roślinność wodna tworzy odpowiednie **siedliska umożliwiające rozwój chrząszczy wodnych**.

### Małe BZI:

**Wszystkie monitorowane obiekty mają pozytywne znaczenie w zwiększeniu bioróżnorodności entomofauny**. Podczas przeprowadzonych badań w 11 punktowych instalacjach Błękitno Zielonej Infrastruktury stwierdzono występowanie kilkunastu ciekawych z przyrodniczego punktu widzenia gatunków owadów. Najbogatszą różnorodnością gatunkową wyróżniały się obiekty z oczkami wodnymi na terenie Przedszkola nr 16 i Szkoły Podstawowej nr 11. **Znajdują się one w miejscu lokalnego korytarza ekologicznego przebiegającego wzdłuż odtworzonego Potoku Południowego na osiedlu Ustronie**.

W oczkach wodnych na terenie Przedszkola nr 16 i SP nr 11 obserwowano 6 gatunków ważek. Były to straszka pospolita: *Sympecma fusca*, łątka dziewczeczka *Coenagrion puella*, tęźnica wytworna *Ischnura elegans*, łunica czerwona *Pyrrhosoma nymphula*, lecicha pospolita *Orthetrum cancellatum*, żagnica sina *Aeshna cyanea* i szablak zwyczajny *Sympetrum vulgatum*. Przy czym zachowania rozrodcze stwierdzono w przypadku *C. puella*, *O. cancellatum* i *A. cyanea*. Ciekawostką jest obserwacja motyla rozwijającego się w środowisku wodnym – nimfa rzęsianka *Cataclysta lemnata*, którego larwy rozwijały się prawdopodobnie na rzęsie obserwowano w oczku wodnym na terenie SP nr 11. W obiektach z oczkami wodnymi obserwowano m.in. muchówki związane ze środowiskiem wodno-błotnym oraz pluskwiaki różnoskrzydłe, a wśród nich nartniki *Gerris*.

W obiektach BZI poza owadami bezpośrednio związanymi ze środowiskiem wodnym obserwowano również bezkręgowce lądowe – chrząszcze, muchówki, błonkówki oraz pajęczaki (pająki i kosarze). Ciekawe chrząszcze związane z martwym drewnem zaobserwowano nad oczkiem wodnym przy Przedszkolu nr 16. Były to m.in. baldurek pręgowany *Leptura quadrifasciata*, ćwieczak obrzeżony *Uloma culinaris* i *Cerylon histeroides*. Chrząszcze te rozwijały się we fragmentach martwych pni, które sąsiadują z instalacją. Tu również występowała mierzwica osowata *Spilomyia diophthalma* – muchówka rozwijająca się w martwym drewnie i umieszczona na czerwonej liście zwierząt ginących i zagrożonych (kategoria NT). Kwitnące rośliny odwiedzały błonkówki objęte częściową ochroną gatunkową – trzmiel kamiennik *Bombus lapidarius*, trzmiel rudy *B. pascuorum* i porobnica wiosenna *Anthophora plumipes*. Na uwagę zasługuje obserwacja gliniarza murowego *Sceliphron curvatum*. Parę gliniarzy murowych





obserwowano podczas pobierania gliny (do budowy gniazda) z brzegu oczka wodnego na terenie SP nr 11.

Więcej gatunków bezkręgowców występuje w miejscach gdzie znajdują nawet niewielkie zbiorniki wodne (zwłaszcza Climapondy), stanowią one potencjalne miejsca rozrodu. Obecność kwitnących roślin ma także duże znaczenie, stanowią one miejsce żerowania dla owadów antofilnych (muchówek, błonkówek) – odżywiających się pyłkiem. Należy dodać, że niektóre z instalacji Climapond, zostały ukończone dopiero w pełni lata 2022 r.. To w znacznym stopniu ograniczyło, a czasem wręcz uniemożliwiło zasiedlenie tychże obiektów przez owady w tym samym roku, zwłaszcza przez te związane ze środowiskiem wodnym (chrząszcze wodne najczęściej wiosną odbywają loty w poszukiwaniu nowych siedlisk).

### 7.3 BIORÓŻNORODNOŚĆ ICHTIOFAUNY

#### Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki(Zalew Borki) (C2)

Gatunki cenne ichtiofauny odnotowane w 2022 r. w zbiorniku Borki to węgorz *Anguilla anguilla* oraz boleń *Leuciscus aspius*. Ten drugi jest częściowo chroniony przepisami związanym z rybackim użytkowaniem wód (okres i wymiar ochronny), ale jednocześnie uwzględniony w II załączniku Dyrektywy Siedliskowej. W skali krajowej i w zlewni Wisły gatunek ten oceniany jest jako bliski zagrożenia (NT). **Występowanie tych gatunków jest następstwem działań ochronnych PZW Radom (coroczne zarybianie)**. Odłowy w 2022 roku w stawach kolmatacyjnych przy Zbiorniku Borki wykazały obecność sześciu gatunków ryb, w tym okonia *Perca fluviatilis*, szczupaka *Esox lucius* i wzdręgi *Scardinius erythrophthalmus*. Odłowiono także pojedyncze osobniki lina *Tinca tinca* i trawianki *Perccottus glenii*. Zbiornik ten może być potencjalnym siedliskiem piskorza *Misgurnus fossilis*.

#### Potok Północny (C3)

W 2022 roku przeprowadzono odłowy kontrolne ryb w jednym zagłębieniu i korycie cieku na obszarze polderu na Potoku Północnym oraz w cieku poniżej polderu. Stwierdzono jedynie jednego osobnika ciernika *Gasterosteus aculeatus*. Biorąc pod uwagę, że dopiero zakończono prace budowlane uzyskany wynik **nie może stanowić podstawy do oceny stanu ichtiofauny na tym stanowisku**.

#### Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)

Rewitalizacja z wykorzystaniem deflektorów w formie poprzecznych - imitujących naturalne - progów **wpłynęła na różnicowanie siedlisk i liczebność ryb zasiedlających rewitalizowany odcinek cieku**. W odcinku z deflektorami w przypadku najrzadziej stwierdzanego jazia *Leuciscus idus* odnotowano trzy osobniki tego gatunku, a pozostałe gatunki występowały nie tylko w liczbie co najmniej kilku osobników, ale także były odławiane częściej niż raz. Na odcinku kontrolnym nie stwierdzono nawet jednego osobnika szczupaka *Esox lucius*,



czy leszcza *Abramis brama*, a liczba reofilnych kleni *Squalius cephalus* stanowiła tylko około 30% osobników odłowionych w odcinku z deflektorami.

Z kolei zatoki zastoiskowe nie wyróżniały się liczbą stwierdzanych osobników ryb, **ale wykazano w nich większą liczbę gatunków, w tym kilkakrotnie najcenniejszy gatunek obszaru analiz** - piskorza *Misgurnus fossilis*. Jest to jedyne miejsce występowania niektórych gatunków limnofilnych, jak wzdreğa *Scardinius erythrophthalmus*. W zatokach zastoiskowych stwierdzano największe osobniki szczupaka *Esox lucius*, co także wskazuje, **że ten typ siedliska zwiększył „ofertę siedliskową” w obrębie rewitalizowanego odcinka rzeki Mlecznej i zmiany wynikające z projektu można postrzegać, jako zdecydowanie pozytywne.**

### Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)

**Polder na Cerekwiance** stanowi potencjalne siedlisko piskorza *Misgurnus fossilis*, co w połączeniu z większą liczbą stanowisk, na których odnotowano obecność piskorza w 2022 roku pozwala uznać, że sytuacja gatunku **uległa poprawie w wyniku realizacji projektu.**

## 7.4 BIORÓŻNORODNOŚĆ BATRACHOFAUNY

### Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki (Zalew Borki) (C2)

Siedliska **o niskich walorach dla batrachofauny** ze względu na silne zarybienie i ukształtowanie misy zbiornika - w profilu brzegowym brak stref bagiennych (płyczn). Presja ze strony ryb w mniejszym stopniu dotyczy żab wodnych *Pelophylax kl. esculentus* i jeziorkowych *Pelophylax lessonae* (tutaj odnotowanie w 2022 r.), czy ropuchy szarej *Bufo bufo* notowanej w latach 2016-2022. Poprzez podwyższony poziom wody zbiornik wywiera wpływ na sąsiadujące z nim siedliska. W strefie nieuregulowanego zastoiska (siedlisko efemeryczne, obecne jednak zarówno w 2016 r. jak i w 2022 r.) w odległości ok. 20 m na północ od zbiorników kolmatacyjnych odnotowano w 2022 r. ropuchę szarą *Bufo bufo*, żaby zielone *Rana esculenta complex* i brunatne *Rana sp.* oraz grzebiuszkę ziemną *Pelobates fuscus*. W przeszłości było to miejsce rozrodu żab trawnej *Rana temporaria* i moczarowej *Rana arvalis*.

Stwierdzone gatunki batrachofauny w zalewie można rozpatrywać całościowo ze zbiornikami kolmatacyjnymi, które to miejsca mogą być sezonowo wykorzystywane żerowiskowo i miejsce zimowania w mniejszym bądź większym stopniu. Znaczenie rozrodcze ma nieuregulowane zastoisko w pobliżu oraz rozlewisko na południu po drugiej stronie ul. Suchej.

### Potok Północny (C3)

Dla zwiększenia różnorodności biologicznej oraz stworzenia miejsc siedliskowych zbudowano liczne strefy zastoiskowe/niewielki zbiorniki (lata 2021-2022), **kluczowe z punktu widzenia tworzenia nowych miejsc rozrodu dla płazów notowanych wcześniej w tym**



**rejonie.** Na efekty przeprowadzonych dotychczas prac w ramach projektu i wymierną ocenę warunków dla batrachofauny tego obszaru należy jeszcze poczekać.

W przypadku roślin wodnych tempo kolonizacji jest szybkie – należy spodziewać się zajęcia zbiornika przez lokalnie występujące gatunki docelowo w perspektywie dwóch lat.

Podmokłe, czasowo z wodą stojącą, obniżenia terenu na międzytorzu w rejonie ul. Dalekiej umożliwiają rozród żab moczarowych, żab trawnych (obserwowano wiosną 2022), potencjalnie również traszek. Sam Potok Północny po przebudowie stanowi korytarz migracyjny, potencjalne miejsce hibernacji żaby trawnej.

#### **Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)**

Każde podpiętrzenie powinno skutkować podwyższeniem poziomu wody a więc większym prawdopodobieństwem powstania okresowych rozlewisk i płytczn, **które mogą być wykorzystywane przez płazy.** Po przebudowie koryta rzeki Mleczna (odtworzenie meandrów, wykonanie zatok zastoiskowych oraz systemu płytczn i przegłębień w korycie), jej **znaczenie dla płazów na tym odcinku niewątpliwie będzie wzrastać.** W perspektywie kolejnych lat zalecany byłby dalszy monitoring.

#### **Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)**

Prace w zakresie modernizacji kanału A0 – kanału odprowadzającego wodę oraz nasadzenia roślin na odpływie przeprowadzono latem 2022 r. a więc po zakończeniu okresu rozrodczego płazów. Zrealizowano płytkie rozlewisko z nasadzeniem roślinności szuwarowej u ujścia kanału A0 do rzeki Mlecznej, przez to stworzono siedlisko dla roślin i zwierząt wodnych. Miejsce to jest otoczone siedliskami o dużym potencjale bioróżnorodności - powyżej kanału znajdują się strefy rozlewiskowe, w sąsiedztwie natomiast rzeka Mleczna, która pełni funkcję korytarza migracyjnego. Względem 2016 r. **już wiosną 2022 r. w obszarze badań w okolicy Kanału A0 odnotowano pozytywny trend dla populacji żab należących do kompleksu żab zielonych:** wodnej *Pelophylax kl. esculentus* (wzrost) i jeziorkowej *Pelophylax lessonae* (nie odnotowano w 2016 r.). Na efekty przeprowadzonych dotychczas prac w ramach projektu i **wymierną ocenę** poprawy warunków dla batrachofauny należy jeszcze poczekać.

Obszar jest związany z obecnością żab brunatnych (żaba trawna i moczarowa), które sporadycznie obserwowano w 2016 r., a w 2022 r. na terenie sąsiednim dla analizowanego obiektu obserwowano traszkę zwyczajną *Lissotriton vulgaris*. W przypadku kumaka nizinnego *Bombina bombina*, którego kilka osobników zaobserwowano w 2016 r. w rozlewiskach oraz traszki zwyczajnej (obserwacja w sąsiedztwie projektu w 2022 r.) zaleca się ponowną ocenę.





## Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)

Dla batrachofauny Cerekwianka to kluczowy obecnie obiekt w ramach projektu LIFE RadomKlima, o **dużych walorach siedliskowych dla płazów**. Wśród nich można wymienić zróżnicowany profil brzegowy, głębokość 0,5 – 1m ze strefami pływicznymi, sekwencyjny system podczyszczający wodę, przebiegające naturalnie procesy sukcesji roślinności, występowanie mikrosiedlisk dogodnych rozrodczo dla różnych gatunków. W związku z jego budową i przekształceniem terenu (utrata w znacznym stopniu siedliska trzaski zwyczajnej *Lissotriton vulgaris* i grzebieniastej *Triturus cristatus*) odnotowano w 2022 r. inny skład gatunkowy niż w 2016 r., z **widocznym wzrostem bioróżnorodności** (żaba wodna *Pelophylax kl. esculentus* i jeziorkowa *Pelophylax lessonae*, żaba trawna *Rana temporaria*, ropucha szara *Bufo bufo* i ropucha zielona *Bufo viridis*).

## Małe BZI

Wszystkie obiekty zostały zbudowane w miejscach suchych, z pewnością niebędących wcześniej siedliskami rozrodczymi płazów. Na podstawie wywiadów z pracownikami obiektów ustalono, że płazów nigdy nie były wcześniej obserwowane, z wyjątkiem Publicznej Szkoły Podstawowa nr 11 przy ul. Gagarina 19 gdzie w „dawnych czasach” notowano ropuchę zieloną – najbardziej „miejskiego” z płazów, ale od kilku lat tej obserwacji nie potwierdzono. Podstawowym problemem w przypadku małych BZI wydaje się być izolacja – oddalenie od innych miejsc występowania płazów, co potwierdza nie stwierdzenie żadnych płazów nawet na relatywnie dużym zbiorniku Ustronie (niebędącym obszarem realizacji projektu LIFE), do którego prowadzi ciek wodny, mogący być szlakiem migracyjnym płazów, którym mogłyby docierać z miejsc rozrodczych.

## 7.5 BIORÓŻNORODNOŚĆ AWIFAUNY

### Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki (Zalew Borki) (C2)

**Największa różnorodność występujących gatunków awifauny wśród analizowanych obiektów Dużych BZI** (łącznie 113 gatunków – 111 wykazanych w monitoringu, 2 – stwierdzenia wykonane poza kontrolami w ramach projektu), **z czego aż 13 zostało wymienionych w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej**. Były to: zimorodek *Alcedo atthis*, rybitwa białowąsa *Chlidonias hybrida*, rybitwa czarna *Chlidonias niger*, bocian biały *Ciconia ciconia*, błotniak stawowy *Circus aeruginosus*, derkacz *Crex crex*, dzięcioł białoszyi *Dendrocopos syriacus*, dzięcioł czarny *Dryocopus martius*, nur czarnoszyi *Gavia arctica*, bączek *Ixobrychus minutus*, gąsiorek *Lanius collurio*, rybitwa zwyczajna *Sterna hirundo*, jarzębatka *Curruca nisoria*. Z ciekawszych gatunków warto wymienić pliszkę górską *Motacilla cinerea* (Fot. 65), która przez cały okres lęgowy żerowała w rejonie zalewu Borki. Zbiornik Borki jest miejscem tworzenia się stad odpoczywających i żerujących ptaków wodnych, zapewnia również dogodne siedliska lęgowe dla niektórych gatunków (np. bączek *Ixobrychus minutus* gdzie odnotowano w 2022 r. 1-2 pary lęgowe w szuwarze na stawach

kolmatacyjnych i Zalewie Borki, a prawdopodobnie lęgające się na powierzchni Borki były perkozy *Tachybaptus ruficollis* i kłaskawka *Saxicola rubicola*.



Fot. 65. Pliszka górska *Motacilla cinerea* w dolinie Mlecznej.

### Potok Północny (C3)

Ze względu na prowadzone prace budowlane przy projekcie w dolinie Potoku Północnego uzyskane wyniki **nie dają pełnego obrazu wartości tego obszaru dla ptaków**. Znaczny fragment nieużytków uległ przekształceniu w zbiornik wodny o powierzchni ok 2 ha, który we wrześniu 2022 r. (po zakończeniu prac terenowych) zaczął być napełniany. Radykalna przebudowa struktury tego obszaru spowoduje wycofanie gatunków związanych z nieużytkowanymi terenami otwartymi na rzecz tych związanych ze środowiskami wodnymi i podmokłymi. W dolinie Potoku Północnego odnotowano występowanie 61 gatunków ptaków. **Wśród nich gatunki z załącznika I Dyrektywy Ptasiej:** derkacz *Crex crex*, dzięcioł białoszy *Dendrocopos syriacus* i sokół wędrowny *Falco peregrinus*.

### Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)

**Na zwiększenie różnorodności gatunkowej awifauny w dalszej perspektywie wpływ** ma renaturyzacja fragmentu Mlecznej, która przywróciła funkcjonowanie rzeki, jako korytarza ekologicznego, a spowolnienie spływu wód powoduje odtworzenie siedlisk naturalnych i półnaturalnych doliny rzecznej.

W dolinie rzeki Mlecznej wykazano 65 gatunków ptaków, **wśród nich gatunki z załącznika I Dyrektywy Ptasiej:** łęgowy błotniak stawowy *Circus aeruginosus* i prawdopodobnie łęgowy dzięcioł białoszy *Dendrocopos syriacus*.

## Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)

Adaptacja terenu zalewowego w dolinie Cerekwianki, jako systemu zatrzymującego i podczyszczającego wezbrania wód oraz zwiększenie bioróżnorodności obszaru polderu poprzez utworzenie mozaiki siedlisk ziemno-błotnych z zachowaniem istniejącej roślinności bez wprowadzania nowych gatunków, **zwiększyło stabilność siedlisk, bazę pokarmową i potencjalnych miejsc lęgowych dla gatunków ptaków związanych z dolinami rzecznyymi**. Na powierzchni "Cerekwianka" stwierdzono 51 gatunków ptaków, w tym przelotne (żerujące i odpoczywające) z **załącznika I Dyrektywy Ptasiej**: bociana czarnego *Ciconia nigra* i rybitwę zwyczajną *Sterna hirundo*.

Wiele pospolitych gatunków było stwierdzanych na każdej z powierzchni monitoringowych (Fot. 66).



Fot. 66. Pliszka siwa *Motacilla alba*, gatunek stwierdzany na każdej powierzchni badawczej.

## MAŁE BZI

W środowisku miejskim gdzie dostęp do wody jest bardzo ograniczony, elementy Błękitno Zielonej Infrastruktury (BZI) w postaci niewielkich zbiorników wodnych (Climapond) korzystnie wpłynęły na ptaki. Ich cechy, m. in. niewielka głębokość i łatwa dostępność spowodowały, że ptaki nie tylko piły z nich (**funkcja wodopojów i żerowisk**), ale także wykorzystywały do kąpieli – w okresie letnim nawet kilkakrotnie w ciągu dnia. Stwierdzono również lęg kosa *Turdus merula* w wiacie przystankowej usytuowanej na Placu Jagiellońskim (Fot. 67 i 68). Na obiektach Błękitno Zielonej Infrastruktury wykazano od 4 do 11 gatunków ptaków (

Tabela 13).





*Fot. 67. Wiata przystankowa z gniazdem kosa Turdus merula.*



*Fot. 68. Samica kosa Turdus merula na gnieździe.*



Fot. 69. Szpak karmiący młode przy Placu Bema.

## 8. PODSUMOWANIE (Ogólna ocena bioróżnorodności na etapie realizacji/ukończenia projektu)

### Wyniki i wnioski na podstawie „tradycyjnego monitoringu” dla różnych grup systematycznych:

Realizacja projektu wiązała się z przekształcaniem zastanej roślinności. Meandryzacja koryt cieków i budowa zbiorników zalewowych skutkowałą wycinką części zadrzewień i zakrzaczeń, przerwaniem ciągłości pasów szuwarów, usunięciem całych płatów zbiorowisk nieleśnych. Jednak **nie uległy zniszczeniu stanowiska gatunków chronionych ani rzadkich (z braku tychże), ani fitocenozy siedlisk naturalnych. W miejsce wyciętych zarośli z dużym udziałem inwazyjnego klonu jesionolistnego wprowadzono nasadzenie zastępcze rodzimych drzew i krzewów liściastych**, dostosowanych składem gatunkowych do siedliska (dolina Mlecznej). Na dnie i brzegach zbiornika na Cerekwiance, gdzie poprzednio występowała mozaika zbiorowisk ziołoroślowych i szuwarowych, z dużym udziałem słonecznika bulwiastego *Helianthus tuberosus*, **wprowadzono tysiące sadzonek takich taksonów** jak kosaciec żółty *Iris pseudacorus*, pałka wąsko- i szerokolistna *Typha angustifolia* *Typha latifolia*, manna mielec *Glyceria maxima* i turzyca błotna *Carex acutiformis*, **inicjując i przyspieszając proces odbudowy roślinności wodno-błotnej**. W suchym polderze na Potoku Północnym brzegi zmeandryzowanego cieku obsadzono wierzbą. Sam polder, oddany jesienią zeszłego roku, aktualnie jest praktycznie pozbawiony wszelkiej roślinności, jednak **docelowo mają wykształcić się tutaj płaty zbiorowisk szuwarowych i łąkowych, w zależności od mikrorzeźby i**



**warunków wilgotnościowych. Przed realizacją inwestycji dominowały tu nieużytki z przewagą zbiorowisk ruderalnych i licznie występującymi gatunkami inwazyjnymi.** Budowa wszystkich zaplanowanych instalacji nie skutkowała zmniejszeniem liczby wykazanych w poprzednich latach syntaksonów. **Przeciwnie, wykazano obecność czterech kolejnych, poprzednio nienotowanych.** Najważniejszym z nich są fitocenozy z ramienicą pospolitą *Charetum vulgaris*. Jest to zbiorowisko reprezentujące chronione prawem europejskim siedlisko 3140 (twardowodne oligo- i mezotroficzne zbiorniki wodne z podwodnymi łąkami ramienic *Charetea* ssp.). Natomiast nie zaobserwowano większych zmian roślinności w granicach wymienionych obiektów poza bezpośrednim miejscem przeprowadzenia inwestycji. Niewielkie zmiany granic płatów wyodrębnionych w 2016 r. wynikały z zaawansowanych procesów sukcesyjnych na nieużytkowanych gruntach. **Oddane do użytku obiekty mają w zamyśle zwiększyć retencję wodną w dolinach rzecznych, lecz na chwilę obecną ich oddziaływanie na warunki wilgotnościowe są zbyt krótkotrwałe, by dały wyraźne przełożenie na szatę roślinną.** Dodatkowo bez przeprowadzenia kolejnych działań (regularne wykaszanie nieużytków, systematyczna eliminacja gatunków inwazyjnych) nie będzie możliwe zmniejszenie powierzchni siedlisk ruderalnych, odtworzenie siedlisk łąk wilgotnych i świeżych, ograniczenie roli taksonów obcych i ekspansywnych.

Kilkanaście obiektów małych BZI mimo swoich rozmiarów może odgrywać w mieście rolę tzw. „małych oaz zieleni”. Część z nich została wkomponowana w istniejące zielone układy – przy skwerach, pod drzewami, obok istniejących trawników, część (przede wszystkim zielone wiaty rowerowe) w miejscach o uszczelnionej nawierzchni, niemal pozbawione roślinności. Duża część nasadzonych roślin to gatunki pospolicie występujące w kraju czy regionie, lecz w zurbanizowanym, uporządkowanym centrum Radomia praktycznie się ich nie spotyka. Przyczyną jest brak odpowiednich siedlisk – wiele z nich związana jest z szeroko rozumianymi mokradłami. Zakładanie ogrodów deszczowych i niecek chłonnych pozwoli zapełnić tę lukę na lokalnej mapie.

Wyniki przeprowadzonego monitoringu w 2022 r. **potwierdzają skuteczność działań zmierzających do zwiększenia bioróżnorodności entomofauny. W większości analizowanych obszarów w znaczący sposób zwiększyła się różnorodność gatunkowa.** W obiektach świeżo powstałych pozytywne efekty będą widoczne już w przyszłym (2023 r.) sezonie wegetacyjnym.

Wyniki z lat 2021-2022 wskazują na **zwiększenie liczby gatunków ichtiofauny w obszarze analiz, w którym łącznie wykazano obecność 26 gatunków ryb,** w stosunku do badań wyjściowych stwierdzono występowanie kolejnych 8 gatunków. Liczba gatunków objętych częściową ochroną prawną **wzrosła do trzech** (koza *Cobitis taenia*, piskorz *Misgurnus fossilis*, śliz *Barbatula barbatula*), dwóch gatunków uwzględnionych także w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej (koza *Cobitis taenia*, piskorz *Misgurnus fossilis*). Ponadto stwierdzono obecność dwóch gatunków cennych przyrodniczo, w tym uwzględnionego także w Załączniku II Dyrektywy Siedliskowej bolenia *Aspius aspius*. Zwiększenie liczby gatunków chronionych, a przede wszystkim zwiększenie liczby stanowisk, na których obserwowano piskorza *Misgurnus fossilis*, jest zjawiskiem pozytywnym. Niestety obserwowano jednocześnie znaczny wzrost liczby gatunków obcych, których liczba wzrosła do 5 gatunków, w tym uznawanych za inwazyjne jak trawianka *Percottus glenii* i czebaczek amurski *Pseudorasbora parva*. Na obecnym etapie





najistotniejszym działaniem projektowym dla kształtowania atrakcyjnych i pożądaných siedlisk oraz wpływająca na występowanie gatunków cennych ichtiofauny jest dla rewitalizacja 996 m odcinka rzeki Mlecznej między km 15+758 a km 16+754 biegu cieku.

W wyniku monitoringu stwierdzono **wzrost różnorodności gatunkowej płazów na dwóch obszarach** (polder Cerekwianka i Zbiornik Borki ze Stawami kolmatacyjnymi), na zmeandryzowanym odcinku rzeki Mlecznej liczba gatunków nie uległa zmianie (pomimo suszy w 2022 r.) a na dwóch obszarach, w których pracę zakończono dopiero w 2022 r. (Potok Północny i Rejon ujścia Kanału A0) zaobserwowano mniej gatunków, ale stworzone siedliska stwarzają wysokie prawdopodobieństwo poprawy sytuacji w najbliższych sezonach. W wyniku monitoringu w 2022 r. udało się stwierdzić nowe, nieobserwowane w latach 2016 i 2017 r. gatunki: grzebiuszkę ziemną *Pelobates fuscus* i ropuchę zieloną *Bufo viridis* jednak metodą tradycyjną nie udało się wykazać występowania traszki grzebieniastej *Triturus cristatus* i kumaka nizinnego *Bombina bombina*. Najlepszym przykładem wzrostu bioróżnorodności płazów w wyniku zrealizowanych prac jest rejon doliny strumienia Cerekwianka i zbiornik wodny w jej południowej części. Polder zalewowy stwarza odpowiednie mikrosiedliska dla rozrodu wielu gatunków płazów. Dzięki istniejącej sieci terenów zielonych wzdłuż cieków miejscowe odtwarzanie siedlisk rozrodu i zimowania płazów niewątpliwie powinno wspomóc wciąż obecne populacje płazów, jak też utworzyć refugia zasilające inne siedliska poza miejscami realizacji działań projektu.

W porównaniu z wynikami inwentaryzacji z 2016 roku **zwiększyła się liczba stwierdzonych gatunków ptaków**. Obserwacje dotyczyły głównie gatunków niełęgowych (przelotnych, migrujących przez teren Radomia) np. brodzieca piskliwego *Actitis hypoleucos*, cyraneczki *Anas crecca*, sieweczki rzecznej *Charadrius dubius*, kszczyka *Gallinago gallinago*, krakwy *Mareca strepera*, świstuna *Mareca penelope*, cyranki *Spatula querquedula*, samotnika *Tringa ochropus*, paszkota *Turdus viscivorus*. Lista gatunków łęgowych powiększyła się o słowika szarego *Luscinia luscinia* i prawdopodobnie lęgające się na powierzchni Borki perkozka *Tachybaptus ruficollis* i kłaskawkę *Saxicola rubicola*. **Wydłużyła się również lista gatunków z załącznika I Dyrektywy Ptasiej z 10 do 16**. Wśród nich były: bocian czarny *Ciconia nigra*, nur czarnoszyi *Gavia arctica*, rybitwa białowąsa *Chlidonias hybrida*, rybitwa czarna *Chlidonias niger* i sokół wędrowny *Falco peregrinus*. **Wykorzystywały one ten obszar głównie do odpoczynku i żerowania. W dalszej perspektywie działania projektowe przyczyniają się do wzrostu atrakcyjności siedliskowej i poprawy stabilności siedlisk, zwiększenia bazy pokarmowej, ilości potencjalnych miejsc lęgowych dla ptaków.**

Na podstawie monitoringu można założyć, że projekt wywarł pozytywny efekt tworząc siedliska błotniaka stawowego *Circus aeruginosus*. **Podczas monitoringu obserwowano próby lęgów tego gat. w dolinie Kosówki i Mlecznej, gdzie również intensywnie żerował**. Błotniak stawowy jest ptakiem gniazdującym w szuwarze, najczęściej trzcinowym i żerującym w różnorodnych siedliskach otwartych, przy czym preferuje siedliska podmokłe. Powstanie siedlisk podmokłych - polderów na Cerekwiance czy Potoku Północnym, renaturyzacja odcinka rzeki Mlecznej ze strefami zalewowymi, szuwar trzcinowy zbiornika Borki czy roślinność stawów kolmatacyjnych **mogą stanowić siedliska żerowiskowe tego gatunku a trzcinowiska na Borkach czy Cerekwiance nawet lęgowe.**



Derkacz *Crex crex* również był stwierdzany w monitoringu - łącznie 2-3 odzywające się samce w dolinie Kosówki i Potoku Północnego. Należy podkreślić, że jest to gatunek cechujący się wąskim spektrum siedliskowym – jego zasięg ogranicza się prawie wyłącznie do ekstensywnych, wilgotnych lub podmokłych łąk, najczęściej wielkoobszarowych, które w obszarach zurbanizowanych siłą rzeczy występują bardzo rzadko. Budowle hydrotechniczne projektu nie są siedliskiem tego gatunku jednak podwyższając poziom wody mogą wywierać pozytywny wpływ na otaczające je siedliska łąkowe. **Dla utrzymania tego gatunku konieczne jest utrzymanie naturalnych siedlisk łąkowych.**

### **Wyniki i wnioski na podstawie sekwencjonowania środowiskowego DNA (eDNA) monitoring gatunkowy i ekosystemowy:**

1. W wyniku monitoringu metodą eDNA uzyskano dane o występowaniu 5 gatunków płazów, 20 gatunków ryb oraz o 2 gatunkach ptaków i 9 gatunkach ssaków.
2. Wykrycie niezidentyfikowanych wcześniej gatunków, zarówno 3 gatunków w skali całego projektu jak również niezidentyfikowanych wcześniej gatunków na poszczególnych stanowiskach potwierdza, że monitoring eDNA jest skuteczną metodą uzupełniającą badania metodami tradycyjnymi i pozwala na dokładniejszą ocenę bioróżnorodności obszaru.
3. Dzięki metodzie eDNA udało się potwierdzić występowanie gatunków cennych z perspektywy Unii Europejskiej (wymienionych w załączniku Dyrektywy Siedliskowej) - traszki grzebieniastej i piskorza. Traszkę grzebieniastą potwierdzono w dwóch lokalizacjach – Cerekwianka i Potok Północny, na których została stwierdzona metodą tradycyjną w okresie przedinwestycyjnym w roku 2016 oraz wykryć ten gatunek w okresie poinwestycyjnym (2021-2022) w pobliżu inwestycji projektu na Potoku Północnym, mimo, że nie udało się tego potwierdzić metodą tradycyjną. Metoda eDNA potwierdziła też występowanie piskorza w obszarze Cerekwianka w okresie poinwestycyjnym (2021-2022).
4. Dzięki zastosowaniu metody metabarkodowania za pomocą NGS, dzięki której możliwa jest identyfikacja szerokiego spektrum gatunków (w przeciwieństwie do metody PCR celującej w jeden konkretny gatunek), udało się efektywnie kosztowo, pozyskać informację o występowaniu dodatkowych grup systematycznych (np. ptaków i ssaków).
5. Dane pozyskane w monitoringu eDNA pozwalają na stwierdzenie, że bioróżnorodność płazów i ryb w wyniku działań projektu LIFE wzrosła jeszcze bardziej niż wynika to z rezultatów monitoringu metodą tradycyjną.

## **9. ZALECENIA MONITORINGU**

W ciągu 5 lat od zakończenia projektu zaleca się przeprowadzenie monitoringu, w następującym zakresie:



1. Przeprowadzić monitoring ichtiofauny obejmujący rewitalizowany odcinek Mlecznej, Zbiornik Borki ze stawem kolmatacyjnym, Polder na Cerekwiance z Cerekwianką na wysokości polderu i Potok Północny z polderem przy ulicy Olsztyńskiej.
2. Przeprowadzić monitoring ornitologiczny w rejonie Potoku Północnego. Ponadto dla gatunków wskaźnikowych (derkacz i błotniak stawowy) przeprowadzić monitoring:
  - derkacza *Crex crex* – monitoring ukierunkowany na ten gatunek prowadzić w rejonie Potoku Północnego i Dolinie Kosówki, gdyż są to miejsca stwierdzeń tego gatunku a ponadto jego zasięg ogranicza prawie wyłącznie do ekstensywnych, wilgotnych lub podmokłych łąk, najczęściej wielkoobszarowych, które praktycznie tylko tam występują.
  - błotniaka stawowego *Circus aeruginosus* – podczas zrealizowanego monitoringu obserwowano próby lęgów tego gatunku w dolinie Kosówki i Mlecznej, gdzie również intensywnie żerował. Aktualnie wszystkie obszary dużych BZI mogą być związane z obecnością tego gatunku. Monitoring ukierunkowany na ten gatunek prowadzić na całym obszarze projektu (duże BZI).
3. Przeprowadzić ponowny monitoring entomofauny w rejonie Potoku Północnego.
4. Przeprowadzić ponowny monitoring batrachofauny: rewitalizowany odcinek Mlecznej, Potok Północny z polderami, kanał A0.
5. Ponowny monitoring botaniczny obejmujący rejon lokalizacji działań projektu na Potoku Północnym.

Rezultatem monitoringu każdorazowo powinny być raporty odnoszące się do wyników badań uzyskanych przed realizacją projektu oraz po jego zakończeniu.

## **10. ZALECENIA PROJEKTOWE. Propozycje działań rewitalizacyjnych dla poprawy warunków siedliskowych i dalszego wzrostu bioróżnorodności różnych grup systematycznych.**





## 10.1 Siedliska botaniczne, flora:

### Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki (Zalew Borki) (C2)

1. Prowadzenie ekstensywnej gospodarki rybackiej – należy dążyć do dominacji w rybostanie gatunków drapieżnych a ograniczyć rolę karpiowatych; należy zakazać wprowadzania gatunków obcych (karp, amur, tołpyga); należy zakazać lub ograniczyć dokarmianie ryb oraz zaleca się wprowadzenie zakazu zanęcania.
2. Należy zrezygnować lub maksymalnie ograniczyć częstotliwość wykaszania pasa szuwarów na brzegach zbiorników a także ograniczyć, w miarę możliwości, częstotliwość koszenia muraw wydepczyskowych położonych wyżej, pozostawić część płatów w danym roku nieskoszonych – ich fitocenozy stanowią bufor ograniczający spływ substancji biogennych.
3. Wznowienie użytkowania kośnego na obecnych nieużytkach w południowo-zachodniej części obszaru objętego badaniem. Wskazane są dwa pokosy w terminie 15 VI – 30 IX. W sytuacji, gdy zostaną wyeliminowane z runi lub ograniczone gatunki niepożądane (trzcinnik piaskowy, otrozeń polny, inwazyjne nawłocie) można będzie pozostać przy jednym pokosie w tym samym terminie. Skoszoną biomasę należy usunąć bądź zebrać w stogi. Należy zrezygnować z mulczowania. **Podjęcie tego działania pozwoli na odtworzenie cennych i bogatych florystycznie siedlisk łąkowych, w tym siedliska 6510.**
4. W fitocenozach leśnych, w tym w płatach siedliska 91E0 należy zrezygnować z wykaszania runi i niszczenia podszytu; na ile to możliwe ze względów bezpieczeństwa należy pozostawiać drzewa biocenotyczne (dziuplaste, z hubami, o nietypowym pokroju, itp.) oraz martwe i zamierające (stojące, leżące, wykroty); poprzez nasadzenia można zwiększyć udział takich gatunków jak jesion wyniosły czy wiąz pospolity; można również wzbogacić warstwę podszytu poprzez nasadzenia kaliną koralową, głógiem, trzmieliną pospolitą, tarniną, dziką różą – zwłaszcza modelując na skrajach wzdłuż ścieżek tzw. oszyjki (wielogatunkowe pasy zarośli, często atrakcyjne dla owadów i ptaków, jako miejsce żerowania i schronienia).
5. Zwalczanie gatunków inwazyjnych, zwłaszcza klonu jesionolistnego (w tym konsekwentne usuwanie odrośli) i nawłoci kanadyjskiej (kilkukrotne wykaszanie w ciągu roku, wrywanie, przeorywanie powierzchni zajętej przez monokultury gatunków); monitorowanie i reagowanie w przypadku pojawiania się nowych, początkowo niewielkich populacji (np. moczarki kanadyjskiej); rezygnacja z wprowadzania gatunków obcych geograficznie i siedliskowo.

### Potok Północny (C3)

1. Na powierzchni pozbawionej obecnie roślinności wskazane jest odtworzenie ekstensywnych użytków zielonych (łąk świeżych i wilgotnych) przez wysiew nasion/rozkładanie siana pozyskanego z bogatych florystycznie dobrze zachowanych



- siedlisk oraz regularne wykaszanie (1-2 pokosy w ciągu roku w terminie 15 VI – 30 IX; częstotliwość i termin koszenia uzależnić od obecności w runi gatunków niepożądanych). Skoszoną biomasę należy usunąć bądź zebrać w stogi. Należy zrezygnować z mulczowania.
2. Na zachowanych nieużytkach we wschodniej części obszaru należy wznowić użytkowanie kośne. Ze względu na liczne występowanie w runi gatunków niepożądanych (trzcinnik piaskowy, otrożeń polny, nawłóć kanadyjska) wskazane są dwa pokosy w terminie 15 VI – 30 IX. W sytuacji, gdy zostaną one wyeliminowane z runi lub znacząco ograniczone można będzie pozostać przy jednym pokosie w tym samym terminie. Skoszoną biomasę należy usunąć bądź zebrać w stogi. Należy zrezygnować z mulczowania. Wskazane jest pozostawienie pojedynczych drzew i krzewów. Podjęcie tego działania pozwoli na odtworzenie cennych i bogatych florystycznie siedlisk łąkowych, w tym siedliska 6510.
  3. Należy zrezygnować lub maksymalnie ograniczyć częstotliwość wykaszania pasa szuwarów na brzegach zbiorników i cieków (powstanie bufor ograniczający wpływ substancji biogennych). Dopuszczalnym wyjątkiem byłaby sytuacja występowania gatunków inwazyjnych.
  4. Zwalczanie gatunków inwazyjnych, zwłaszcza klonu jesionolistnego (w tym konsekwentne usuwanie jego odrośli, wprowadzanie na jego miejsce gatunków rodzimych drzew i krzewów: olsza czarna, jesion wyniosły, wiązy, dęby, głogi, leszczyna itd.), słonecznika bulwiastego i nawłoci kanadyjskiej (kilkukrotne wykaszanie w ciągu roku, wrywanie, przeorywanie powierzchni zajętej przez monokultury gatunków); monitorowanie i reagowanie w przypadku pojawiania się nowych, początkowo niewielkich populacji, zwłaszcza na powierzchniach obecnie pozbawionych roślinności; rezygnacja z wprowadzania gatunków obcych geograficznie i siedliskowo.
  5. Monitoring dzikich wysypisk śmieci w zachodniej części obiektu.

#### **Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)**

1. Rezygnacja lub ograniczenie częstotliwości wykaszania pasa szuwarów wzdłuż koryta rzeczno (powstanie bufor ograniczający wpływ substancji biogennych). Dopuszczalnym wyjątkiem byłaby sytuacja występowania gatunków inwazyjnych.
2. Przywrócenie użytkowania kośnego przynajmniej na części nieużytków, obecnie opanowanych przez ziołorośla, szuwały oraz nalot wierzb, brzoź i klonu jesionolistnego. Ze względu na liczne występowanie w runi gatunków niepożądanych, ekspansywnych i inwazyjnych, wskazane są dwa pokosy w terminie 15 VI – 30 IX. W sytuacji, gdy zostaną one wyeliminowane z runi lub znacząco ograniczone można będzie pozostać przy jednym pokosie w tym samym terminie. Skoszoną biomasę należy usunąć bądź zebrać w stogi. Należy zrezygnować z mulczowania. Podjęcie tego działania umożliwi odtworzenie cennych i bogatych florystycznie siedlisk łąkowych. Wskazane jest pozostawienie pojedynczych drzew i krzewów oraz ich kęp dla zachowania urozmaiconej struktury roślinności.
3. Zwalczanie gatunków inwazyjnych, zwłaszcza klonu jesionolistnego (w tym konsekwentne usuwanie jego odrośli, wprowadzanie na jego miejsce gatunków rodzimych drzew i krzewów: olsza czarna, jesion wyniosły, wiązy, dęby, głogi, leszczyna itd.), słonecznika bulwiastego i nawłoci kanadyjskiej (kilkukrotne wykaszanie w ciągu

roku, wrywanie, przeorywanie powierzchni zajętej przez monokultury gatunków); monitorowanie i reagowanie w przypadku pojawiania się nowych, początkowo niewielkich populacji; rezygnacja z wprowadzania gatunków obcych geograficznie i siedliskowo.

4. W przypadku rodzimych gatunków drzew na ile to możliwe ze względów bezpieczeństwa należy pozostawiać drzewa biocenotyczne (dziuplaste, z hubami, o nietypowym pokroju, itp.) oraz martwe i zamierające (stojące, leżące, wykroty).

### **Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)**

1. W przypadku podjęcia na istniejących zbiornikach gospodarki rybackiej należy ją prowadzić w sposób ekstensywny. Zrezygnować z wprowadzania gatunków obcych (karp, amur, tołpyga), dążyć do dominacji w rybostanie gatunków drapieżnych oraz zakazać lub ograniczyć dokarmianie ryb.
2. Należy zrezygnować lub maksymalnie ograniczyć częstotliwość wykaszania pasa szuwarów na brzegach zbiorników i koryta rzeczne, a także podjąć próbę odtworzenia ich ciągłości tam, gdzie ich jeszcze nie ma.
3. Podjąć użytkowanie kośne na obecnych wciąż siedliskach otwartych, obecnie opanowywanych przez gatunki ziołoroślowe, szuwarowe, ekspansywne, inwazyjne oraz nalot drzew. Ze względu na zły stan zachowania tych siedlisk wskazane są dwa pokosy w terminie 15 VI – 30 IX. W sytuacji, gdy gatunki niepożądane w runi łąkowej zostaną wyeliminowane lub ograniczone można będzie pozostać przy jednym pokosie w tym samym terminie. Skoszoną biomasę należy usunąć bądź zebrać w stogi. Należy zrezygnować z mulczowania. Przywrócenie pokosu pozwoli na odtworzenie cennych i bogatych florystycznie siedlisk łąkowych, w tym siedliska 6510.
4. Zwalczanie gatunków inwazyjnych, zwłaszcza klonu jesionolistnego (w tym konsekwentne usuwanie odrośli) i nawłoci kanadyjskiej (kilkukrotne wykaszanie w ciągu roku, wrywanie, przeorywanie powierzchni zajętej przez monokultury gatunków); monitorowanie i reagowanie w przypadku pojawiania się nowych, początkowo niewielkich populacji; rezygnacja z wprowadzania gatunków obcych geograficznie i siedliskowo.
5. W przypadku rodzimych gatunków drzew na ile to możliwe ze względów bezpieczeństwa należy pozostawiać drzewa biocenotyczne (dziuplaste, z hubami, o nietypowym pokroju, itp.) oraz martwe i zamierające (stojące, leżące, wykroty). Wprowadzanie nowych nasadzeń takich rodzimych gatunków jak dęby, wiązy, jesion wyniosły, głogi, leszczyna, kalina koralowa, dereń właściwy.

### **Małe BZI**

1. W trakcie nasadzeń uzupełniających należy preferować formy dzikie gatunków rodzimych w miejsce ozdobnych i taksonów obcych dla flory polskiej (np. strzałkę wodną w miejsce strzałki szerokolistnej, bluszcz zwyczajny zamiast bluszczu irlandzkiego, pałki





szeroko- i wąskolistną zamiast pałki delikatnej). Zalecenie dotyczy to przede wszystkim obiektów naśladowujących układy naturalne (oczka wodne SP 11, przedszkole 11 i 16, niecki chłonne na Placu Bema), w mniejszym stopniu climaboxów, a w najmniejszym zielonych instalacji przy wiatkach rowerowych i przystankach autobusowych.

2. Kategorycznie należy zrezygnować z wprowadzania roślin inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych. W przypadku niecek chłonnych/łąk kwiatowych na Placu Bema, gdzie nie można wykluczyć spontanicznego pojawienia się, wskazane jest monitorowanie stanu instalacji i natychmiastowe usunięcie w przypadku stwierdzenia.
3. Na Placu Bema, gdzie pokrycie roślinnością wciąż jest niewielkie, wskazane jest wprowadzenie takich pospolitych gatunków łąkowych jak: chaber łąkowy, groszek łąkowy, firletka poszarpana, ostrożeń warzywny, tojeść pospolita i rozesłana, wiaźówka błotna, jaskier ostry i rozłogowy, pięciornik gęsi i rozłogowy, komonica błotna i właściwa, dzięgiel leśny, olszewnik kminkolistny, czyściec błotny, przetacznik ożankowy (w płatach wilgotniejszych).
4. Niecki chłonne/łąki kwiatowe na Placu Bema a także trawniki wokół ogrodów deszczowych przy SP 11, przedszkole 11 i 16 powinny być wykaszane dwukrotnie w ciągu roku w terminie 15 VI – 30 IX z usunięciem skoszonej biomasy.
5. Wskazane jest monitorowanie stanu zielonych dachów na wiatkach rowerowych i przystankach autobusowych w okresach przedłużającej się suszy i w razie potrzeby nawadnianie ich.

## 10.2 Entomofauna:

W celu zwiększenia efektów ekologicznych związanych z entomofauną zaleca się:

### 1. Pozostawianie martwego drewna:

**Jednym z ważniejszych czynników wpływających na zwiększenie populacji bezkręgowców jest obecność martwego drewna w środowisku.** Postępujący proces rozkładu drewna sprzyja pojawianiu się kolejnych organizmów, w tym owadów saproksylicznych. Obecność owadów wpływa na występowanie płazów, ptaków i ssaków – zwierząt żywiących się bezkręgowcami. Martwe drewno zatrzymuje wodę pochodzącą z opadów atmosferycznych – ten proces zwiększa się wraz z zwiększeniem stopnia dekompozycji, rozkładu. Niedobór martwego drewna ogranicza występowanie wielu gatunków owadów żyjących na brzegach zbiorników wodnych. Dotyczy to zwłaszcza higrofilnych gatunków chrząszczy z rodziny biegaczowatych, które zimują gromadnie w martwym drewnie. Do zimowania, martwe drewno wykorzystują również przedstawiciele niektórych gatunków chrząszczy związanych ze środowiskiem wodnym, np. z rodziny kałużnicowatych. W celu zwiększenia bioróżnorodności istotnym działaniem jest pozostawianie pewnej liczby pni ściętych drzew do naturalnego rozkładu. Można to zastosować podczas prac konserwatorskich wykonywanych w dolinie Mlecznej, w rejonie zalewu na Borkach, nad Cerekwianką i Potokiem Północnym. Wskazaniem byłoby umieszczenie w wybranych miejscach tablic edukacyjnych dotyczących roli martwego drewna i potrzeby jego ochrony. Niewielkie ilości martwego drewna należałoby umieścić sąsiedztwie małych sadzawek w



obiektach BZI. Dobrym przykładem jest Przedszkole nr 16 przy ul. Grenadierów. Architekturę tego obiektu wzbogacają fragmenty pni, a także rzeźba krokodyla wykonana z drewna. Jest to modelowy przykład wykorzystania martwego drewna służącemu zwiększeniu bioróżnorodności w tego typu obiektach. Szczeliny w powoli rozkładającym się drewnie są siedliskiem drobnych organizmów, w tym również owadów. W obiekcie przy SP nr 11 obserwowano płaza – traszkę zwyczajną, leżące kłody martwego drewna to potencjalne miejsce zimowania dla tego gatunku.

## 2. Sposób użytkowania powierzchni łąkowych:

Należy stosować tzw. koszenie późne, rozpoczynające się w połowie lipca, konieczne jest unikanie koszenia niskiego. Optymalnym jest koszenie mozaikowe (pozostawianie każdego roku w innym miejscu płatu nieskoszonej roślinności). Ten sposób użytkowania siedlisk ma pozytywny wpływ na entomofaunę łąkową, np. ochronę czerwończyka nieparka). Właściwe użytkowanie siedliska łąkowego dotyczy również placu Bema (BZI). W sąsiedztwie niecki chłonnej zasiano rośliny łąkowe, które w końcu sierpnia, a więc w okresie kwitnienia zostały skoszone, ograniczyło to populację motyli dziennych, a także zapylaczy z rodziny pszczołowatych, (dla których utworzone „hotele”) w tym konkretnym sezonie. Fragment siedliska łąkowego w sąsiedztwie łąki chłonnej powinien być zoastać wykoszony późną jesienią po zakończeniu kwitnienia roślin zielnych. W kolejnych latach koszenie powinno odbywać się nie wcześniej niż od połowy lipca, aby umożliwić większości roślin zakwitnięcie.

## 3. Redukcja nagromadzenia substancji organicznej, jakość wód:

Pewien wpływ na ograniczenie bioróżnorodności może mieć także **zbyt duże nagromadzenie substancji organicznej**, zwłaszcza w małym zbiorniku. Takie niekorzystne zjawisko miało miejsce w BZI na terenie Przedszkola nr 11 przy ul. T. Kościuszki. Były to duże ilości liści dębu czerwonego zalegające na dnie zbiornika. Liście dębu zawierają garbniki, zakwaszają siedlisko oraz zmniejszają ilość tlenu co sprawia, że jest ono niechętnie zasiedlane przez większość owadów. Koniecznym działaniem jest usuwanie liści z dna zbiornika, zwłaszcza w okresie jesiennym. W innych obiektach BZI, w których znajdują się oczka wodne należy również okresowo usuwać opadłe liście oraz obserwować rozwój roślinności wodno-błotnej, a w razie potrzeby usuwać jej nadmiar.

Istotne znaczenie dla ochrony populacji bezkręgowców (np. ważki, chruściki) **ma jakość wód**. W ostatnich latach nastąpiła pewna poprawa jakości wody w dorzeczu Mlecznej, jednakże wciąż zdarzają się przypadki zanieczyszczenia. Dotyczy to w szczególności Potoku Północnego, gdzie takie zdarzenie miało miejsce wiosną 2022 roku. Następuje to zwykle podczas wysokiego stanu wody, po dłuższych opadach. Niepokojący jest również stan techniczny kanalizacji sanitarnej biegnącej w rejonie Piotrówki, gdzie na wiosnę doszło do niekontrolowanego wypływu ścieków ze studzienek zlokalizowanych przy ul. Jaworowej.

### **Wskazówki dotyczące poprawy warunków ochrony bioróżnorodności**

**Tabela 16** Wskazówki dotyczące poprawy warunków ochrony bioróżnorodności



Obiekt	Miejsca zimowania i rozrodu	Koszenie siedlisk łąkowych	Jakość wód	Inne
Zalew Borki wraz ze stawami kolamatacyjnymi	Pozostawianie w zadrzewieniach pewnej liczby martwych drzew	Koszenie późne (rozpoczynające się w połowie lipca), unikanie koszenia niskiego, mozaikowe (pozostawianie każdego roku w innym miejscu płatu nieskoszonej roślinności)		
Dolina rzeki Mlecznej	Pozostawianie w zadrzewieniach pewnej liczby martwych drzew	Koszenie późne (rozpoczynające się w połowie lipca), unikanie koszenia niskiego	Remont kanalizacji sanitarnej w rejonie ul. Jaworowej	
Dolina Cerekwianki z polderami zalewowymi	Umieszczenie w wybranym miejscu pni martwych drzew	Koszenie późne (rozpoczynające się w połowie lipca), unikanie koszenia niskiego		
Potok Północny	Umieszczenie w wybranym miejscu pni martwych drzew	Koszenie późne (rozpoczynające się w połowie lipca), unikanie koszenia niskiego	Zlokalizowanie źródła okresowych zanieczyszczeń i przeciwdziałanie temu	
Przedszkole nr 11, ul. T. Kościuszki	Umieszczenie w wybranym miejscu pnia martwego drzewa (fragmentów pnia)			Usuwanie opadłych na dno zbiornika liści
Szkoła Podstawowa nr 11, ul. Gagarina	Umieszczenie w wybranym miejscu pnia martwego drzewa (fragmentów pnia)			
Szkoła Podstawowa nr 33, ul. Kolberga	Umieszczenie w wybranym miejscu pnia martwego			



Obiekt	Miejsca zimowania i rozrodu	Koszenie siedlisk łąkowych	Jakość wód	Inne
	drzewa (fragmentów pnia)			

### 10.3 Ichtiofauna:

W celu zwiększenia efektów ekologicznych związanych z ichtiofauną zaleca się:

1. W gospodarce rybackiej uwzględnić rolę ryb w utrzymaniu jakości wody w Zbiorniku Borki poprzez utrzymanie zarybienia ze znacznym udziałem gatunków drapieżnych szczupaka, sandacza i bolenia (zarybienie na obecnym poziomie) oraz ograniczonego zarybiania gatunkami karpiowatymi linem, karasiem pospolitym i jaziem (na poziomie nie wyższym niż obecne nakłady). W miarę rozwoju populacji ryb karpiowatych rozważyć rezygnację z zarybienia karpem lub ograniczyć dawkę zarybieniową do połowy obecnych nakładów. Alternatywnie podjąć działania ograniczające liczebność płoci, krąpia i leszcza (np. ograniczające odłowy sieciowe).
2. Rozważyć wsiedlenie do 996 m rewitalizowanego odcinka rzeki Mlecznej między km 15+758 a km 16+754 biegu cieku gatunków reofilnych jak jelec *Leuciscus leuciscus* i miętus *Lota lota* (gatunki nie są obecnie ujęte w operacie rybackim). Celem zwiększenie bioróżnorodności cieku poprzez stworzenie lokalnej populacji tych gatunków.
3. W porozumieniu z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska rozważyć przesiedlenie do Zbiornika Borki oraz rewitalizowanego odcinka Mlecznej kozy *Cobitis taenia*. Wskazane byłoby pozyskanie kilkunastu-kilkudziesięciu osobników (15-30) ze zlewni rzeki Radomki pod warunkiem lokalizacji w tym systemie rzeczonym stanowiska z dużą liczebnością tego gatunku. Celem zwiększenie bioróżnorodności cieku poprzez stworzenie lokalnej populacji tego gatunku.
4. W porozumieniu z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska rozważyć przesiedlenie do stawu kolmatacyjnego przy Zbiorniku Borki różanki oraz małży stanowiących substrat rozrodczy tego gatunku (np. rodzaju *Unio*). Wskazane byłoby pozyskanie parudziesięciu (15 – 30) osobników różanki ze zlewni rzeki Radomki pod warunkiem lokalizacji stanowiska z dużą liczebnością tego gatunku. Celem zwiększenie bioróżnorodności cieku poprzez stworzenie lokalnej populacji tego gatunku.

Monitorować zmiany koryta rzeki Mlecznej na odcinku rewitalizowanym, a wszelkie prace utrzymaniowe ingerujące w hydromorfologię cieku należy prowadzić pod nadzorem ichtiologicznym.

### 10.4 Batrachofauna:



W celu zwiększenia efektów ekologicznych związanych z herpetofauną zaleca się:

### 1. Znaczenie kształtowania ekosystemów lądowych:

Odpowiednie środowisko lądowe w rejonie zbiorników i innych obiektów w obszarze działań projektu LIFE RadomKlima, – pełni zasadniczą rolę dla gatunków batrachofauny głównie ze względu na następujące pełnione funkcje:

- zapewnianie odpowiedniej bazy pokarmowej (głównie różne gatunki bezkręgowców);
- zapewnianie cechujących się odpowiednią wilgotnością kryjówek w porze dziennej;
- dostarczanie miejsc do hibernacji zimowej, zabezpieczonych przed przemarzaniem;
- umożliwianie migracji międzysiedliskowej, co najważniejsze pomiędzy siedliskami rozrodczymi a miejscami zimowania;
- umożliwianie kontaktu między populacjami gatunków płazów i przepływ genów – zachowanie i wzmocnienie mniej licznych populacji;
- umożliwienie ekspansji gatunkowej, kolonizacji bardziej oddalonych siedlisk.

### Zalecenia:

Istotne jest zapewnienie odpowiednich korytarzy ekologicznych i miejsc rozrodu w obszarze działań projektu, uwzględniających występowanie pasów roślinności, w tym zadrzewień, redukowaniem jednocześnie obecności obszarów pozbawionych pokrywy roślinnej i niwelowanie występowania barier takich jak drogi, mury, wzniesienia etc. Korzystne ekologicznie środowiska lądowe cechują się bogatą, zróżnicowaną roślinnością, która jednocześnie nie upośledza migracji. Zaleca się utrzymywanie w rejonie zbiorników i innych siedlisk płazów, istniejących terenów o charakterze wilgotnych łąk, porośniętych roślinnością zielną, możliwie z występowaniem zadrzewień – wskazuje się na wykonanie nasadzeń w lokalizacjach zupełnie otwartych z silną ekspozycją na promieniowanie słoneczne. Istotne będzie ograniczenie koszenia roślinności zielnej, trawników (rotacyjnie raz na dwa lata) – również z punktu widzenia dostępności odpowiedniej bazy pokarmowej (fauna bezkręgowca). Zaleca się utrzymanie i wspieranie ciągłości szlaków ekologicznych wzdłuż cieków poprzez utrzymanie wzdłuż nich terenów zielonych w formie ciągłej.

Dystans migracji jest zmienny dla różnych gatunków płazów. Dla cennych traszek i kumaków, które cechuje mała mobilność i związana z tym migracja na nieduże w porównaniu do innych gatunków odległości (migracja na dystansie do kilkuset metrów – skuteczna 500 m. i nieprzekraczająca zwykle kilometra) czy dla osobników wszystkich gatunków bezpośrednio po przeobrażeniu, które cechuje jeszcze niższa zdolność do dłuższych migracji (oraz niska odporność na wysychanie, presja drapieżnicza), niezwykle istotne jest, aby zapewnić właściwe środowisko lądowe w pobliżu miejsca rozrodu. Miejsca schronienia, kryjówki, miejsca hibernacji, odpowiednio atrakcyjne siedliska lądowe położone blisko zbiorników wodnych zapewnią populacjom płazów większy sukces reprodukcyjny i szybszy rozwój. Na dalszym etapie funkcjonowania błękitno-zielonej infrastruktury zaleca się wdrożenie pewnych komponentów siedliskowych mogących pełnić funkcję kryjówek:



- pnie drzew, najlepiej stare, możliwie częściowo spróchniałe, z otworami i szczelinami, ulokowane w odległości kilku-kilkunastu metrów od brzegu zbiornika na terenie pozbawionym stagnującej wody;
- stopy kamieni, drewna;
- karpiny.

## **2. Tworzenie miejsc zimowania dla płazów, gatunków hibernujących na lądzie:**

Poziom liczebności płazów w znacznej mierze zdeterminowany jest przez występowanie zimowisk (cechujących się odpowiednią izolacją termiczną kryjówek). Do zaniku wręcz populacji na danym obszarze może doprowadzić brak odpowiednio położonych, głębokich i izolowanych hibernakulów.

Mogą być nimi stopy drewna czy kamieni z warstwą darni i inną roślinnością w ich obrębie (czy też np. liśćmi) nory gryzoni i innych, większych ssaków, a także wykroty pod korzeniami. Równie istotna jak temperatura jest odpowiednia wilgotność wewnątrz hibernakulum oraz utrudniony dostęp dla drapieżników. Odległość zimowisk od siedliska rozrodczego nie powinna przekraczać 300 m., obszar występowania nie powinien być okresowo zalewany a także obcy dla płazów w okresie ich aktywności.

### **Zalecenia<sup>4</sup>:**

- tworzenie, lokowanie zimowisk powyżej maksymalnego poziomu wód gruntowych na gruncie łatwo przepuszczalnym (eliminowanie zalewania, utrzymywania się wody wewnątrz);
- większe zimowiska będą korzystniejsze ze względu na stabilność warunków;
- wykonanie możliwie kilku zimowisk w rejonie siedliska rozrodczego w różnych miejscach i o różnej specyfice;
- minimalne wymiary zimowiska to 1–1,5 m głębokości, 4–5 m długości i 2–3 m szerokości;
- ścianki zimowiska nie powinny być zbyt strome (np. spadek 1: 2 lub mniejszy), aby ułatwić płazom wychodzenie;
- zimowiska można wypełniać bardzo różnymi materiałami naturalnymi. Mogą to być owalne kamienie polne rozmaitej wielkości, drewno świeże lub częściowo spróchniałe, korzenie, gałęzie różnej grubości, darń, liście. Dobrze, gdy materiały te są przemieszane, przy czym najcięższe elementy (np. kamienie) powinny znajdować się na dole konstrukcji, a elementy ocieplające, jak liście i darń – na górze. Ocieplenie nie powinno tworzyć zwartej i zbyt grubej warstwy (jak w kopcu na ziemniaki), aby płazy mogły się dostać do zimowiska z różnych stron. Jednak najważniejsze, aby pozostawić swobodny dostęp do zimowiska od strony zbiornika rozrodczego. Dobrym materiałem jest również karpina, której duże ilości powstają w czasie budowy dróg na terenach leśnych. Jednak ze względu na dużą średnicę korzeni drzew i przestrzeni pomiędzy nimi, powinna być

---

<sup>4</sup> Za Rafał T. Kurek Mariusz Rybacki Marek Sołtysiak „Poradnik ochrony płazów”, Bystra 2011



ona ciasniej upakowana, mieć różne rozmiary, a wypełniane nią zimowiska powinny być większe, np. 5–6 m × 8–10 m.;

- o bardzo ważne jest, aby pomiędzy różnymi elementami wypełniającymi zimowisko istniały przestrzenie odpowiedniej wielkości, w których płazy będą mogły się przemieszczać. Przestrzenie te nie mogą być zbyt duże (średnica poniżej 10 cm), ponieważ ułatwia to wnikanie chłodnego powietrza i penetrację przez drapieżniki, wywołuje niekorzystne „przeciągi” i może prowadzić do przemarzania głębiej położonych miejsc.

### **3. Dalsze utrzymanie odpowiednich parametrów siedliskowych oraz prace (ewentualna modernizacja) w zakresie kształtowania korzystniejszych warunków dla batrachofauny w zbiornikach i innych obiektach w obszarze działań projektu:**

Powstałe nowe zbiorniki w ramach projektu LIFE RadomKlima mają powierzchnię ok. 1 ha bądź nieznacznie większą (dla polderu zalewowego w dolinie Cerekwianki 1,7 ha), co jest korzystne z punktu widzenia rozrodu płazów, które to najczęściej wybierają do tego ocelu zbiorniki małe i średnie, o niewielkim nachyleniu brzegowym (przynajmniej częściowo), zapewniającym występowanie odpowiednio szerokiego pasa płycizn z szybciej nagrzewającą się wodą (odpowiedni rozwój larw). Nieduża kubatura zbiorników determinuje jednocześnie większą podatność na zanieczyszczenie, zarastanie, wysychanie – mogącą wystąpić degradację siedliskową. Długoterminowo, w celu stałego zwiększania bioróżnorodności i wielkości populacji płazów w rejonie projektu i na terenie sąsiednim, niezbędne będą działania podtrzymujące korzystne warunki ekosystemowe - zapewniające istnienie dużej liczby zbiorników i ich zróżnicowania ekologicznego. Ze względu na zróżnicowane preferencje siedliskowe poszczególnych gatunków płazów (co do głębokości zbiorników, nachylenia brzegów i jego ukształtowania, roślinności bądź / jej braku, zacienienia toni wodnej) –pożądane jest utrzymywanie zapewnienie zróżnicowanych siedlisk w obrębie istniejących zbiorników – umożliwi to występowanie wielu gatunków płazów.

#### **Zalecenia:**

- o parametry zbiornika powinny stanowić pochodną preferencji siedliskowych różnych gatunków – w przyszłości nie jest pożądane działanie kształtujące warunki ukierunkowane na jeden gatunek, powinniśmy dążyć do sytuacji, w której różne fragmenty zbiornika są wykorzystywane rozrodczo przez różne gatunki. Dla przykładu w kontekście roślinności optymalnie należałoby nie dopuszczać do całkowitego zarastania zbiornika, zapewnić stałą mozaikę form roślinności - traszka grzebieniasta czy kumak nizinny będą preferować bujną roślinność zanurzoną, żaba trawna, żaba moczarowa oraz traszka zwyczajna są tutaj mniej wymagające, natomiast ropucha zielona najchętniej składa jaja w zbiornikach zupełnie pozbawionych roślin.

- działania nakierowane na zapewnianie atrakcyjnych habitatów dla gatunków wymienionych w załączniku II<sup>5</sup> Dyrektywy Rady 92/43/EWG z dn. 21 maja 1992 r., mogących występować i występujących w przeszłości na analizowanym obszarze (traszka grzebieniasta i kumak nizinny):
  - traszka grzebieniasta: najsilniej spośród krajowych traszek związana ze środowiskiem wodnym. Optymalnie powierzchnia zbiornika powinna przekraczać 100 m<sup>2</sup> (do 1000 m<sup>2</sup>), głębokość powyżej 30 cm (optymalnie 0,5-1m), dobre nasłonecznienie z występującymi strefami zacienionymi, twarde i zróżnicowane dno z występującymi kamieniami, gałęziami, zagłębieniami. Lustro wody nie może być zdominowane przez roślinność pływającą - nie mniej niż 50% otwartej powierzchni dla wzrostu i swobodnego przemieszczania się kijanek; również pod wodą wolne przestrzenie nieporośnięte dla odbywania tańców godowych przez dorosłe. Wymaga dużej zawartości tlenu w wodzie, zbiornika niezarybionego jednocześnie niewysychającego. Występowanie odpowiedniej roślinności zanurzonej ma bardzo duże znaczenie: samica zawiąza jaja po wewnętrznej stronie liści, wśród roślinności schronienie znajdują zarówno larwy jak i osobniki dorosłe. Preferowane są gatunki roślin o wydłużonych miękkich blaszkach liściowych, w strefie przybrzeżnej zbiornika zasiedlonego przez traszkę grzebieniastą typowe gatunki roślin to: sit rozpięchły (*Juncus effusus*) i sitowie (*Scirpus sp.*), na płycznach manna jadalna (*Glyceria fluitans*), żabieniec babka wodna (*Alisma plantago-aquatica*) i pałka szerokolistna (*Typha latifolia*) lub wąskolistna (*T. angustifolia*), a wśród roślinności zanurzonej włosienicznik wodny (*Ranunculus aquatilis*), rzęśl bagienna (*Callitriche palustris*) oraz rdestnica pływająca (*Potamogeton natans*).
  - kumak nizinny: to płaz ściśle związanym ze środowiskiem wodnym, w całym okresie aktywności życiowej z wyjątkiem migracji czy wymuszonych wędrówek w sytuacji wyschnięcia zbiornika. Zasiedla nawet bardzo małe zbiorniki (również średnie), położone na otwartej przestrzeni, dobrze nasłonecznione (unika zbyt chłodnych i zacienionych), głębokości 0,5–1,5 m (jaja składane na 30-50cm) o płaskich brzegach z występującymi płycznami, bogate w roślinność zanurzoną i wynurzoną; rośliny typowe w zbiornikach zasiedlanych przez kumaki nizinne to: ramienica pospolita (*Chara vulgaris*), rdestnica pływająca (*Potamogeton natans*), włosienicznik wodny (*Ranunculus aquatilis*), okrzędnica bagienna (*Hottonia palustris*), ponikło błotne (*Eleocharis palustris*), żabieniec babka wodna (*Alisma plantago-aquatica*), jeżogłówka gałęzista (*Sparganium erectum*) oraz pałka wąskolistna (*Typha angustifolia*). W strefie przybrzeżnej osobniki dorosłe przebywają 2 m i dalej od brzegu ukryte wśród roślinności, otwarte powierzchnie toni również muszą być dostępne, osobniki młodociane występują zaś bliżej wśród roślin nabrzeżnych.

---

<sup>5</sup> załącznik II – obejmuje gatunki, których utrzymanie wymaga ochrony właściwych im siedlisk i wyznaczenia specjalnych obszarów ochrony.

- nie tworzyć połączeń zbiorników z rowami, ciekami, co może spowodować zamulanie, zanieczyszczanie, zarybianie.
- w przypadku zbiorników o większej powierzchni - na przestrzeni kolejnych okresów migracyjno-rozrodczych płazów - zapewniać dostęp i występowanie w ich obrębie mikrosiedlisk rozrodczych odpowiednich dla gatunków płazów je zasiedlających. Dla obiektów projektu LIFE RadomKlima możemy mieć do czynienia podczas okresu rozrodu z rozmnażaniem się nawet 5 gatunków w jednym siedlisku.
- zapewniać w perspektywie kolejnych lat możliwie zróżnicowaną głębokość i ukształtowanie brzegów (przebieg linii brzegowej). Rozważyć ewentualne prace modernizacyjne mające na celu powiększenie strefy płycizn. Dla płazów korzystne jest rozległe pasy płycizn do 30 cm głębokości zajmujące większą część zbiornika, optymalnie ponad 50% powierzchni (szybko nagrzewające się strefy rozwoju kijanek, baza pokarmowa: bezkręgowce, zooplankton, glony; zapewnianie schronienia wśród roślinności).
- kontrolować procesy sukcesyjne roślinności, nadmierne niepożądane zarastanie. Sugerowane jest zachowanie spontaniczności w kolonizacji roślinności wodnej gatunkami rodzimymi z występujących w sąsiedztwie zbiorników - jeśli to możliwe, co będzie sprzyjało adaptowaniu się gatunków lokalnie stwierdzanych, rosnących w podobnych warunkach. Sukcesja i degradacja zbiornika mogą być następstwem sztucznego nasadzenia, wiąże się ono również z niebezpieczeństwem zawleczenia drapieżników (jaja ryb, owady) czy patogenów potencjalnie chorobotwórczych dla płazów. Pamiętajmy również, że niektóre gatunki preferują ekosystemy z ubogą roślinnością (ropucha zielona czy - nie stwierdzona podczas monitoringu ropucha paskówka). Ograniczone działania w zakresie ingerencji w skład gatunkowy roślinności zaleca się podjąć w przypadku traszek tak, aby stworzyć odpowiednie warunki do rozrodu. Jeśli w danym zbiorniku leżącym na terenie z odnotowanymi osobnikami traszek brakuje roślin zanurzonych o dość szerokich (0,5–1,0 cm) i miękkich blaszkach liściowych, można je uzupełnić - najlepiej tymi, które lokalnie występują w innych zbiornikach. Działania te muszą być poprzedzone zweryfikowaniem czy nie jest obecna na nich ikra ryb, larw i dorosłych owadów.
- nie należy prowadzić nasadzenia roślin należących do gatunków ekspansywnych, szuwarowych (np. trzcina pospolita *Phragmites australis*, pałka wąskolistna *Typha angustifolia*, pałka szerokolistna *Typha latifolia*). Może to prowadzić do zarastania zbiornika a problematycznym będzie późniejsze usuwanie ich (kłaczka).
- pożądane z punktu widzenia warunków siedliskowych dla płazów będą nasadzenia drzew i krzewów w pobliżu zbiornika - zwłaszcza, gdy jego otoczenie jest ich pozbawione. Dla przykładu ropucha szara preferuje zbiorniki ze strefami zacienionymi, obecność roślinności będzie sprzyjać.
- ograniczyć czynnik limitujący wzrost populacji płazów w zbiornikach, jakim jest presja ze strony ryb. Zarybianie szkodzi płazom i trzeba umożliwiać okresowe pozbywanie się ryb np. poprzez odpowiednio niski stan wody zimą i przemarzanie lub spuszczenie wody co jakiś czas i usuwanie ryb. Niektóre gatunki takie jak karp będą również odpowiadały za niszczenie roślinności w tym podwodnej, tak istotnej z punktu widzenia rozrodu płazów. Występowanie ptactwa związanego ze środowiskiem wodnym jest także niekorzystne ze





względu na zjadanie kijanek i osobników dorosłych płazów przez niektóre gatunki, również redukowanie i niszczenie roślinności, przyspieszenie procesów eutrofizacji (odchody).

## 10.5 Awifauna:

1. Założenia zieleni powinny w miarę możliwości umożliwić bogatą strefę ekotonu – utrzymywać możliwie szeroki gradient wysokości i zróżnicowanie roślinności, w tym stref brzegowych cieków i zbiorników. Tak ukształtowane siedliska dostarczają szeregu nisz żerowiskowych i miejsc gniazdowania ptaków.
2. Nie prowadzić nadmiernego wycinania pasów i łąnów roślinności wynurzonej oraz nie wykonywać takich zabiegów w okresie lęgowym (poza okresem III-VIII).
3. Pielęgnacji zieleni, tj. koszenie traw nie prowadzić w pełni okresu lęgowego, czyli w maju i czerwcu, podobnie jak przycinanie krzewów i drzew lub ich usuwanie.
4. Utrzymać lub umożliwić miejscowe odtwarzanie się szuwaru pałki wąskolistnej. Od obecności szuwaru zależne jest występowanie nie tylko pospolitych gatunków, jak trzciniak, trzcinniczek, kokoszka wodna, ale też rzadkiego i wymienionego w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej bączka. Wzrostem i lokalizacją płatów szuwaru można sterować w zależności od możliwości i potrzeb konserwacyjnych osadników, np. przez utworzenie stałych wysp lub płycizn.
5. Utrzymywać funkcjonalność niewielkich pływających wysp umożliwiających gniazdowanie i odpoczynek szeregu gatunków ptaków, w tym rybitwy rzecznej Sterna hirundo, gatunku z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej.
6. W miarę możliwości tworzyć niewielkie oddzielone „dzikie” strefy, trudnodostępne dla ludzi (np. poprzez sadzenie gęstych krzewów), zapewniają one spokojne miejsca gniazdowania, żerowania i odpoczynku dla wielu gatunków ptaków. Powinny być one zaplanowane jednocześnie wraz z projektowaniem ścieżek pieszych, lokalizacji tablic edukacyjnych, czy miejsc odpoczynku dla ludzi.



## 11. Zalecenia dla dużych BZi: działań mających na celu utrzymanie lub poprawę różnorodności biologicznej

\*(na zielono zakres flora, na żółto zakres entomofauna, na niebiesko ichtiofauna, na pomarańczowo batrachofauna, na fioletowo awifauna)

Zalecenia	Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borcki(Zalew Borcki) (C2)	Potok Północny (C3)	Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)	Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)	Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)
Prowadzenie ekstensywnej gospodarki rybackiej; należy dążyć do dominacji w rybostraniu gatunków drapieżnych a ograniczyć rolę karpiowatych; należy zakazać wprowadzania gatunków obcych (karp, amur, tojpyga); należy zakazać lub ograniczyć dokarmianie ryb oraz zaleca się wprowadzenie zakazu zanęcania.	X				X
Należy zrezygnować lub maksymalnie ograniczyć częstotliwość wykaszania pasa szuwarów na brzegach zbiorników a także ograniczyć, w miarę możliwości, częstotliwość koszenia muraw wydepczyskowych, pozostawić część płatów w danym roku nieskoszonych – ich fitocenozę stanowią bufor ograniczający wpływ substancji biogennych.	X				X
Wznowienie użytkowania kośnego na obecnych nieużytkach. Wskazane są dwa pokosy w terminie 15 VI – 30 IX. W sytuacji, gdy zostaną wyeliminowane z runi lub ograniczone gatunki niepożądane (trzcinnik płaskowy, otrożeń polny, inwazyjne nawłocie) można będzie pozostać przy jednym pokosie w tym samym terminie. Skoszoną biomasę należy usunąć bądź zebrać w stogi. Należy zrezygnować z mulczowania. Podjęcie tego działania pozwoli na odtworzenie cennych i bogatych florystycznie siedlisk łąkowych, w tym siedliska 6510.	X	X	X		X



Zalecenia	Stawy kolkmatacyjne (zbiorniki kolkmatacyjne) (C1) oraz Borcki(Zalew Borcki) (C2)	Potok Północny (C3)	Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)	Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)	Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)
<p>W fitocenozach leśnych, w tym w płatach siedliska 91E0 należy zrezygnować z wykaszania runi i niszczenia podszyciu; na ile to możliwe ze względów bezpieczeństwa należy pozostawić drzewa biocenotyczne (dziuplaste, z hubami, o nietypowym pokroju, itp.) oraz martwe i zamierające (stojące, leżące, wykroty); poprzez nasadzenia można zwiększyć udział takich gatunków jak jesion wyniosły czy wiąz pospolity; można również wzbogacić warstwę podszyciu poprzez nasadzenia kaliną koralową, głógiem, trzmieliną pospolitą, tarniną, dziką różą – zwłaszcza modelując na skrajach wzdłuż ścieżek tzw. oszytki (wielogatunkowe pasy zarośli, często atrakcyjne dla owadów i ptaków jako miejsce żerowania i schronienia).</p>	X				
<p>Zwalczanie gatunków inwazyjnych, zwłaszcza klonu jesionolistnego (w tym konsekwentne usuwanie odrosli) i nawłoci kanadyjskiej (kilkukrotne wykaszanie w ciągu roku, wyrywanie, przeorywanie powierzchni zajętej przez monokultury gatunków); monitorowanie i reagowanie w przypadku pojawiania się nowych, początkowo niewielkich populacji (np. moczarki kanadyjskiej); rezygnacja z wprowadzania gatunków obcych geograficznie i siedliskowo.</p>	X				X
<p>Na powierzchni pozbawionej obecnie roślinności wskazane jest odtworzenie ekstensywnych użytków zielonych (łąk świeżych i wilgotnych) przez wysiew nasion/rozkładanie siana pozyskanego z bogatych florystycznie dobrze zachowanych siedlisk oraz regularne wykaszanie (1-2 pokosy w ciągu roku w terminie 15 VI – 30 IX; częstotliwość i termin koszenia uzależnić od obecności w runi gatunków niepożądanych). Skoszoną biomasę należy usunąć bądź zebrać w stogi. Należy zrezygnować z mulczowania.</p>		X	X		





Zalecenia	Stawy kolkmatacyjne (zbiorniki kolkmatacyjne) (C1) oraz Borki(Zalew Borki) (C2)	Potok Północny (C3)	Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)	Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)	Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)
Na zachowanych nieużytkach we wschodniej części obszaru należy wznowić użytkowanie kośne. Ze względu na liczne występowanie w runi gatunków niepożądanym (trzcinnik piaskowy, otrożeń polny, nawłóć kanadyjska) wskazane są dwa pokosy w terminie 15 VI – 30 IX. W sytuacji, gdy zostaną one wyeliminowane z runi lub znacząco ograniczone można będzie pozostać przy jednym pokosie w tym samym terminie. Skoszoną biomasę należy usunąć bądź zebrać w stogi. Należy zrezygnować z mulczowania. Wskazane jest pozostawienie pojedynczych drzew i krzewów. Podjęcie tego działania pozwoli na odtworzenie cennych i bogatych florystycznie siedlisk łąkowych, w tym siedliska 6510.	X				
Należy zrezygnować lub maksymalnie ograniczyć częstotliwość wykaszania pasa szuwarów na brzegach zbiorników i cieków (powstanie bufor ograniczający spływ substancji biogennych). Dopuszczalnym wyjątkiem byłaby sytuacja występowania gatunków inwazyjnych.	X				
Zwalczanie gatunków inwazyjnych, zwłaszcza klonu jesionolistnego (w tym konsekwentne usuwanie jego odrosli, wprowadzanie na jego miejsce gatunków rodzimych drzew i krzewów: olsza czarna, jesion wyniosły, wiąz, dęby, głogi, leszczyna itd.), słonecznika bulwiastego i nawłoci kanadyjskiej (kilkukrotne wykaszanie w ciągu roku, wyrwanie, przeorywanie powierzchni zajętej przez monokultury gatunków); monitorowanie i reagowanie w przypadku pojawiania się nowych, początkowo niewielkich populacji; zwłaszcza na powierzchniach obecnie pozbawionych roślinności; rezygnacja z wprowadzania gatunków obcych geograficznie i siedliskowo.	X		X		



Zalecenia	Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki(Zalew Borki) (C2)	Potok Północny (C3)	Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)	Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)	Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)
Rezygnacja lub ograniczenie częstotliwości wykaszania pasa szuwarów wzdłuż koryta rzecznego (powstanie bufor ograniczający spływ substancji biogennych). Dopuszczalnym wyjątkiem byłaby sytuacja występowania gatunków inwazyjnych.			X		
W przypadku rodzimych gatunków drzew na ile to możliwe ze względów bezpieczeństwa należy pozostawić drzewa biocenotyczne (dziuplaste, z hubami, o nietypowym pokroju, itp.) oraz martwe i zamierające (stojące, leżące, wykroty).			X		X
Wprowadzanie nowych nasadzeń takich rodzimych gatunków jak dęby, wiązy, jesion wyniosły, głogi, leszczyna, kalina korালowa, dereń właściwy.					X
Obecność martwego drewna w środowisku - pozostawianie powalonych drzew, lokowanie pni i karpin.	X	X	X		X
Stosować tzw. koszenie późne, rozpoczynające się w połowie lipca, konieczne jest unikanie koszenia niskiego. Optymalnym jest koszenie mozaikowe (pozostawianie każdego roku w innym miejscu platu nieskoszonej roślinności). Ten sposób użytkowania siedlisk ma pozytywny wpływ na entomofaunę łąkową, np. ochronę czerwonoczyka nieparka).	X	X	X		X
Usuwać opadłe liście oraz obserwowac rozwój roślinności wodno-błotnej, a w razie potrzeby usuwać jej nadmiar.		X			X



Zalecenia	Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borcki(Zalew Borcki) (C2)	Potok Północny (C3)	Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)	Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)	Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)
<p>Utrzymanie zarybienia ze znacznym udziałem gatunków drapieżnych: szczupaka, sandacza i bolenia (zarybienie na obecnym poziomie) oraz ograniczonego zarybienia gatunkami karpiołowatymi: linem, karasiem pospolitym i jaziem (na poziomie nie wyższym niż obecne nakłady). W miarę rozwoju populacji ryb karpiołowatych rozważyć rezygnację z zarybienia karpkiem lub ograniczyć dawkę zarybieniową do połowy obecnych nakładów. Alternatywnie podjąć działania ograniczające liczebność płoci, krąpia i leszcza (np. ograniczające odpływy sieciowe).</p>	X				
<p>Wsieclenie do 996 m rewitalizowanego odcinka rzeki Mlecznej między km 15+758 a km 16+754 biegu cieku gatunków reofilnych jak jelec <i>Leuciscus leuciscus</i> i miętus Lota lota (gatunki nie są obecnie ujęte w operacje rybackim). Celem zwiększenie bioróżnorodności cieku poprzez stworzenie lokalnej populacji tych gatunków.</p>			X		
<p>W porozumieniu z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska rozważyć przesiedlenie kozy <i>Cobitis taenia</i>. Wskazane byłoby pozyskanie kilkunastu-kilkudziesięciu osobników (15-30) ze zlewni rzeki Radomki pod warunkiem lokalizacji w tym systemie rzeczny stanowiąca z dużą liczebnością tego gatunku. Celem zwiększenia bioróżnorodności cieku poprzez stworzenie lokalnej populacji tego gatunku.</p>	X		X		





Zalecenia	Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki(Zalew Borki) (C2)	Potok Północny (C3)	Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)	Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)	Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)
W porozumieniu z Regionalną Dyрекcją Ochrony Środowiska rozważyć przesiedlenie do stawu kolmatacyjnego przy Zbiorniku Borki różnki oraz mały stanowiących substrat: rozrodzić tego gatunku (np. rodzaju Unio) . Wskazane byłoby pozyskanie kilkudziesięciu osobników różnki (15 – 30) ze zlewni rzeki Radomki pod warunkiem lokalizacji stanowiska z dużą liczebnością tego gatunku. Celem zwiększenie bioróżnorodności cieku poprzez stworzenie lokalnej populacji tego gatunku.	X				
Monitorować zmiany koryta rzeki Mlecznej na odcinku rewitalizowanym, a wszelkie prace utrzymaniowe ingerujące w hydromorfologię cieku prowadzić pod nadzorem ichtiologicznym.			X		
Prowadzenie dalszych działań w zakresie właściwego kształtowania ekosystemów łądowych w rejonie, w tym tworzenia miejsc dogodnych do zimowania ptaków: utrzymanie mozaiki siedlisk, tworzenie siedlisk okrajkowych, ze schronieniami, miejscami sprzyjającymi żerowaniu i hibernacji, realizować nasadzenia krzewów, drzew, lokowanie martwego drewna, kształtować siedliska zaroślowe i okrajkowe.	X	X	X	X	X
Utrzymywanie przepływu wód ciekami w sposób uniemożliwiający rybom dostanie się do miejsc rozrodu płazów (utrzymanie separacji oczek, zbiorników od cieków).		X			X
Utrzymanie profilowania dna zbiorników w sposób sprzyjający rozrodowi płazów (odpowiednio rozległe strefy płytn).		X			X



Zalecenia	Stawy kolkmatacyjne (zbiorniki kolkmatacyjne) (C1) oraz Borki(Zalew Borki) (C2)	Potok Północny (C3)	Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)	Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)	Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)
Nasadzenie/uzupełnianie w razie utraty odpowiedniej roślinności zanurzonej i wynurzonej (w kontekście stworzenia miejsc dogodnych do rozrodu traszek i kumaka nizinnego) oraz zadbanie o inne innych parametry siedliskowe – w zakresie kształtowania korzystniejszych warunków dla rozrodu płazów.		X		X	X
Utrzymanie mikrosiedlisk rozrodnych odpowiednich dla gatunków płazów go zasiedlających.		X			X
Założenia zieleni powinny w miarę możliwości umożliwić bogatą strefę ekotonu – utrzymywać możliwie szeroki gradient wysokości i różnicowanie roślinności, w tym stref brzegowych cieków i zbiorników. Tak ukształtowane siedliska dostarczają szeregu nisz żerowiskowych i miejsc gniazdowania ptaków.	X	X	X		X
Nie prowadzić nadmiernego wycinania pasów i łąnów roślinności wynurzonej oraz nie wykonywać takich zabiegów w okresie legowym.	X	X			X
Pielęgnację zieleni, tj. koszenie traw nie prowadzić w pełni okresu legowego w maju i czerwcu, podobnie przycinanie krzewów i drzew lub ich usuwanie.	X	X	X	X	X
Utrzymać lub umożliwić miejscowe odtwarzanie się szuwaru pałki wąskolistnej. Od obecności szuwaru zależne jest występowanie nie tylko pospolitych gatunków, jak trzciniak, trzcinniczek, kokoszka wodna, ale też rzadkiego i wymienionego w Załączniku I Dyrektywy Ptasiej bączka. Wzrostem i lokalizacją płatów szuwaru można sterować w zależności od możliwości i potrzeb konserwacyjnych osadników, np. przez utworzenie stałych wysp lub pływcz.	X				



Zalecenia	Stawy kolmatacyjne (zbiorniki kolmatacyjne) (C1) oraz Borki(Zalew Borki) (C2)	Potok Północny (C3)	Mleczna (Dolina Rz. Mlecznej) (C4)	Kanał A0 (SSSB/dolina Kosówki) (C5)	Cerekwianka (Dolina Cerekwianki) (C6)
<p>Utrzymywać funkcjonalność niewielkich pływających wysp umożliwiających gniazdowanie i odpoczynek szeregu gatunków ptaków, w tym rybitwy rzecznej Sterna hirundo, gatunku z Załącznika I Dyrektywy Ptasiej.</p> <p>W miarę możliwości tworzyć niewielkie oddzielone „dzikie” strefy, trudnodostępne dla ludzi (np. poprzez sadzenie gęstych krzewów), zapewniając one spokojne miejsca gniazdowania, żerowania i odpoczynku dla wielu gatunków ptaków. Powinny być one zaplanowane jednocześnie wraz z projektowaniem ścieżek pieszych, lokalizacji tablic edukacyjnych, czy miejsc odpoczynku dla ludzi.</p>	X	X			X



## Zalecenia dla małych obiektów BZI: działań mających na celu utrzymanie lub poprawę różnorodności biologicznej

1. W trakcie nasadzeń uzupełniających **należy preferować formy dzikie gatunków rodzimych** w miejsce ozdobnych i taksonów obcych dla flory polskiej (np. strzałkę wodną w miejsce strzałki szerokolistnej, bluszcz zwyczajny zamiast bluszczu irlandzkiego, pałki szeroko- i wąskolistną zamiast pałki delikatnej). Zalecenie dotyczy to przede wszystkim obiektów naśladujących układy naturalne (oczka wodne SP 11, przedszkole 11 i 16, niecki chłonne na Placu Bema), w mniejszym stopniu climaboxów, a w najmniejszym zielonych instalacji przy wiatkach rowerowych i przystankach autobusowych.
2. **Kategorycznie należy zrezygnować z wprowadzania roślin inwazyjnych i potencjalnie inwazyjnych.** W przypadku niecek chłonnych/łąk kwiatowych na Placu Bema, gdzie nie można wykluczyć spontanicznego pojawienia się, wskazane jest monitorowanie stanu instalacji i natychmiastowe usunięcie w przypadku stwierdzenia.
3. Na Placu Bema, gdzie pokrycie roślinnością wciąż jest niewielkie, **wskazane jest wprowadzenie takich pospolitych gatunków łąkowych** jak: chaber łąkowy, groszek łąkowy, firletka poszarpana, ostrożeń warzywny, tojeść pospolita i rozesłana, wiązówka błotna, jaskier ostry i rozłogowy, pięciornik gęsi i rozłogowy, komonica błotna i właściwa, dzięgiel leśny, olszewnik kminkolistny, czyściec błotny, przetacznik ozankowy (w płatach wilgotniejszych).
4. Niecki chłonne/łąki kwiatowe na Placu Bema a także trawniki wokół ogrodów deszczowych przy SP 11, przedszkole 11 i 16 **powinny być wykaszane dwukrotnie** w ciągu roku w terminie 15 VI – 30 IX **z usunięciem skoszonej biomasy.**
5. Wskazane jest monitorowanie stanu zielonych dachów na wiatkach rowerowych i przystankach autobusowych w okresach przedłużającej się suszy i w razie potrzeby nawadnianie ich.
6. **Jednym z ważniejszych czynników wpływających na zwiększenie populacji bezkręgowców jest obecność martwego drewna w środowisku.** Niewielkie ilości martwego drewna należałoby umieścić sąsiedztwie małych sadzawek w obiektach BZI. Dobrym przykładem jest Przedszkole nr 16 przy ul. Grenadierów. Architekturę tego obiektu wzbogacają fragmenty pni, a także rzeźba krokodyla wykonana z drewna. Jest to modelowy przykład wykorzystania martwego drewna służącemu zwiększeniu bioróżnorodności w tego typu obiektach. Szczeliny w powoli rozkładającym się drewnie są siedliskiem drobnych organizmów, w tym również owadów. W obiekcie przy SP nr 11 obserwowano płaza - traszkę zwyczajną, obecność martwego drewna to potencjalne miejsce zimowania dla tego gatunku.
7. Pewien wpływ na ograniczenie bioróżnorodności może mieć także **zbyt duże nagromadzenie substancji organicznej**, zwłaszcza w małym zbiorniku. Takie niekorzystne zjawisko miało miejsce w BZI na terenie Przedszkola nr 11 przy ul. T. Kościuszki. Były to duże ilości liści dębu czerwonego zalegające na dnie zbiornika. Liście





dębu zawierają garbniki, zakwaszają siedlisko oraz zmniejszają ilość tlenu co sprawia, że jest ono niechętnie zasiedlane przez większość owadów. Koniecznym działaniem jest usuwanie liści z dna zbiornika, zwłaszcza w okresie jesiennym. W innych obiektach BZI, w których znajdują się oczka wodne należy również okresowo usuwać opadłe liście oraz obserwować rozwój roślinności wodno-błotnej, a w razie potrzeby usuwać jej nadmiar.

8. **Należy stosować tzw. koszenie późne, rozpoczynające się w połowie lipca, konieczne jest unikanie koszenia niskiego.** Optymalnym jest koszenie mozaikowe (pozostawianie każdego roku w innym miejscu płatu nieskoszonej roślinności). Właściwe użytkowanie siedliska łąkowego dotyczy również placu Bema (BZI). W sąsiedztwie niecki chłonnej zasiano rośliny łąkowe, które w końcu sierpnia, a więc w okresie kwitnienia zostały skoszone, ogranicza to w znaczący sposób populacje motyli dziennych, a także zapylaczy z rodziny pszczołowatych, (dla których utworzone „hotele”). Fragment siedliska łąkowego w sąsiedztwie łąki chłonnej powinien być wykoszony późną jesienią po zakończeniu kwitnienia roślin zielnych.
9. Należy rozważyć wsiedlenie płazów (na obecnym etapie najwłaściwszy wybór to traszka zwyczajna *Lissotriton vulgaris*) do obiektów BZI z oczkami wodnymi na terenie Przedszkola nr 16 i Szkoły Podstawowej nr 11. Znajdują się w miejscu lokalnego korytarza ekologicznego przebiegającego wzdłuż odtworzonego Potoku Południowego na osiedlu Ustronie. W pobliżu też znajdują się większe zbiorniki wodne (staw Prędociński, staw przy ul. Orzechowej).
10. Pielęgnację zieleni, tj. koszenie traw nie prowadzi w pełni okresu lęgowego w maju i czerwcu, podobnie jak przycinanie krzewów i drzew lub ich usuwanie.



## 12. LITERATURA

### Raporty z monitoringu z 2016 r.

Barańska K. 2016. Inwentaryzacja roślinności rzeczywistej oraz flory ze wskazaniem zagrożeń i propozycji działań rewitalizacyjnych dla wybranych obszarów zieleni w Radomiu. Fundacja Snopowiażka, Polkowo.

Maniakowski M. 2016. Raport z wynikami inwentaryzacji przyrodniczych (zadanie A.2) z 2016 roku wraz z zaleceniami do działań C.1-C.6. Batrachofauna – płazy. Warszawa.

Maniakowski M. 2016. Raport z wynikami inwentaryzacji przyrodniczych (zadanie A.2) z 2016 roku wraz z zaleceniami do działań C.1-C.6. Ornitofauna. Warszawa.

Miłkowski M. 2016. Monitoring mający na celu ocenę wpływu działań projektu p.n. „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia na bioróżnorodność”.

Tłoczek K. Kaczkowski Z. 2016. Ocena stanu zachowania ichtiofauny w zlewni rzeki Mleczej na terenie miasta Radomia w obszarze oddziaływania inwestycji związanych z realizacją projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101. Łódź.

### Raporty z monitoringu z 2022 r.

Gross O. Maniakowski M. Szałański P. 2022. Raport końcowy z monitoringu wraz z zaleceniami dotyczącymi utrzymania i poprawy bioróżnorodności BATRACHOFAUNA (PŁAZY). Warszawa.

Miłkowski M. 2022. Monitoring mający na celu ocenę wpływu działań projektu p.n. „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia na bioróżnorodność”.

Niedźwiecki P. 2022. Raport końcowy z monitoringu wraz z zaleceniami dotyczącymi utrzymania i poprawy bioróżnorodności - Botanika. Radomsko.

Tłoczek K. Kaczkowski Z. Ratajski S. 2022. Ocena stanu zachowania ichtiofauny w zlewni rzeki Mleczej na terenie miasta Radomia w obszarze oddziaływania inwestycji związanych z realizacją projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101) RAPORT KOŃCOWY. Łódź

Tęcza R. 2022. Raport z monitoringu ornitologicznego w ramach projektu pn. „Adaptacja do zmian klimatu poprzez zrównoważoną gospodarkę wodą w przestrzeni miejskiej Radomia /Adaptation to climate change through sustainable management of water in the urban area in Radom City, nr LIFE14 CCA/PL/000101, LIFERADOMKLIMA-PL ('Projekt') w ramach zadania działania D5 Monitoring Bioróżnorodności. Radom.



## Literatura zbiorczo:

Balon E.K. 1990. Epigenesis on an epigeneticist: the development of some alternative concepts on early ontogeny and evolution of fishes. *Guelph Ichthyol. Rev.*, 1, 1–48.

Beaumont W. R. C., Taylor A. A. L., Lee M. J., Welton J. S. 2002. Guidelines for Electric Fishing Best Practice. R&D Technical Report W2.054/TR. Environment Agency.

Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 2000: Beetles Coleoptera. Additions to the volumes 2-21. *Kat. Fauny Pol.*, Warszawa, XXIII (22): 1-252.

Buszko J, Masłowski J. 2008: Motyle dzienne Polski. Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea. Nowy Sącz, 274ss.

Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r., Dyrektywa Rady 92/43/EEC z dn. 21 maja 1992 roku w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory, ze zmianami.

[Dyrektywa Ptasia] Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/147/WE z dnia 30 listopada 2009 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dz.U.UE L 20 z 26.1.2010) oraz Dyrektywa Rady 79/409/EWG z dnia 2 kwietnia 1979 r. w sprawie ochrony dzikiego ptactwa (Dz.U.UE L 103 z 25.4.1979).

[Dyrektywa Siedliskowa] Dyrektywa Rady 92/43/EWG z dnia 21 maja 1992 r. w sprawie ochrony siedlisk przyrodniczych oraz dzikiej fauny i flory (Dz.U.UE L z dnia 22 lipca 1992 r.).

Freyhof J., Brooks E. 2011. European Red List of Freshwater Fishes. Luxembourg: Publications Office of the European Union.

Głowaciński Z. i J. Nowacki (red.) 2004. Polska czerwona księga zwierząt – Bezkręgowce. IOP PAN, AR w Poznaniu, Kraków – Poznań.

Głowaciński Z. (red.). 2002. Czerwona lista zwierząt ginących i zagrożonych w Polsce. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

Koba J., Wierzbica M., Wójtowicz A., Wierzbicki Z., Żardecka E., Dziedzic A., Siek E. 2011. Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza doliny rzeki Kosówki w granicach Gminy Miasta Radomia oraz doliny rzeki Mlecznej na odcinku od ujścia rzeki Kosówki do ul. Maratońskiej oraz terenu obejmującego zalew "Borki". Gmina Miasta Radomia.



Kocik M., Mydłowski M., Mydłowska A., Goraj S., Gubała W. 2012. Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza doliny rzeki Mlecznej na odcinku od ul. Maratońskiej do ul. Mieszka I oraz pomiędzy ulicami Starokrakowską i Wierzbicką. F.H.U. Biodata.

Kondracki J. 2002: Geografia regionalna Polski. PWN, Warszawa, 441 ss.

Makomaska-Juchiewicz M., Baran P. (red.). 2012. Monitoring gatunków zwierząt. Przewodnik metodyczny. Część III. GIOŚ, Warszawa.

Matuszkiewicz W. 2001. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Miłkowski M., Ruta R., Grzywocz J., Tatur-Dytkowski J., Greń C., Komosiński K., Królik R., Lasoń A., Szołtys H. 2019: Nowe dane o występowaniu spichrzelowatych (Coleoptera: Silvanidae) w Polsce. Wiad. entomol. 38(2): 91-115.

Miłkowski M. 2020: Nowe stanowiska zgniotka cynobrowego *Cucujus cinnaberinus* (Scopoli, 1763) (Coleoptera: Cucujidae) w okolicach Radomia. Wiad. Entomol. 39 (1): 17-19.

Miłkowski M. 2020: Wazki (Odonata) Radomia – wyniki obserwacji z lat 2013-2018. Odonatrix, 16(22):1-9.

MRiRW, MIR, IRŚ 2008. Plan gospodarowania zasobami węgorza w Polsce. Warszawa. [www.mgm.gov.pl/images/rybolowstwo/Wydział\\_RS/EMP\\_Polska\\_II\\_wersja\\_polska\\_maj\\_2009.pdf](http://www.mgm.gov.pl/images/rybolowstwo/Wydział_RS/EMP_Polska_II_wersja_polska_maj_2009.pdf)

Pietraszewski D., Marszał L., Kruk L., Penczak T., Zięba G., Grabowska J., Koszaliński H., Galicka W. 2008. Wstępna analiza rozmieszczenia ryb i minogów w Radomce i jej głównych dopływach. Roczn. Nauk. PZW 21: 91–104.

Polska Norma PN-ER 14011: 2006. Jakość wody - Pobieranie próbek ryb z zastosowaniem elektryczności.

Polska Norma PN-ER 14757: 2005. Jakość wody - Pobieranie próbek ryb wielooczkowymi sieciami.

Ratyńska H., Wojterska M., Brzeg A. 2010. Wykaz systematyczny i charakterystyka zbiorowisk roślinnych. Mat. niepubl.





Rozporządzenie Ministra Środowiska z dn. 6 października 2014 r. w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt, Dz. U. poz. 1348

Rozporządzenie Ministra Środowiska w sprawie ochrony gatunkowej zwierząt z dnia 16 grudnia 2016 r. (Dz.U. 2016 poz. 2183 z późn. zm.).

Rozporządzenie Rady (WE) NR 1100/2007 z dnia 18 września 2007 r. ustanawiające środki służące odbudowie zasobów węgorka europejskiego. Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej.

Rutkowski L. 2004. Klucz do oznaczania roślin naczyniowych Polski niżowej. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

Schiemer F., Waidbacher H. 1992. Strategies of conservation of a Danubian fish fauna. W: River Conservation and Management (Boon P.J., Callow P., Petts G.E., Red.). London: John Wiley & Sons Ltd., 365 – 382.

Szulc K. 2016. Roczny raport z badań monitoringowych wybranych elementów biologicznych w ramach projektu LIFERADOMKLIMA-PL (LIFE14 CCA/PL/000101) – 2016 r. Maszynopis.

Witkowski A., Kotusz J., Przybylski M. 2009. Stopień zagrożenia słodkowodnej ichtiofauny Polski: Czerwona lista minogów i ryb – stan 2009. Chrońmy Przyr. Ojcz., 65 (1): 33-52.

Wierzba M, Wsokińska U. Obłóza P., Urbanek A., Kryński K., i in. 2013. Inwentaryzacja i waloryzacja przyrodnicza doliny rzeki Mlecznej na odcinku od ul. Mieszka i do granic administracyjnych Radomia (pow. 268,3 ha) oraz od linii kolejowej do granic administracyjnych Radomia wraz z doliną Cieku Godowskiego (pow. 157 ha). Pracownia Badań Ekologicznych „Natura” Marek Wierzba.